Orientalmotor

HM-9218-3

ユニットタイプスピードコントロールモーター

# US シリーズ

## • 110 V/115 V タイプ
## • 220 V/230 V タイプ

# 取扱説明書

English version follows Japanese version.
中文版在英语版的后面。

お買い上げいただきありがとうございます。
この取扱説明書には、製品の取り扱いかたや安全上の注意事項を示しています。
・取扱説明書をよくお読みになり、製品を安全にお使いください。
・お読みになったあとは、いつでも見られるところに必ず保管してください。

もくじ

# 1 安全上のご注意

ここに示した注意事項は、製品を安全に正しくお使いいただき、お客様や他の人々への危害や損傷を未然に防止するためのものです。内容をよく理解してから製品をお使いください。

| | |
|---|---|
| ⚠ 警告 | この警告事項に反した取り扱いをすると、死亡または重傷を負う場合がある内容を示しています。 |
| ⚠ 注意 | この注意事項に反した取り扱いをすると、傷害を負うまたは物的損害が発生する場合がある内容を示しています。 |
| 重 要 | 製品を正しくお使いいただくために、お客様に必ず守っていただきたい事項を、本文中の関連する取り扱い項目に記載しています。 |

## ⚠ 警告

### 全 般

- 爆発性雰囲気、引火性ガスの雰囲気、腐食性の雰囲気、水のかかる場所、可燃物のそばでは使用しないでください。火災・感電・けがの原因になります。
- 接地、接続、運転・操作、点検・故障診断の作業は、適切な資格を有する人が行なってください。火災・感電・けがの原因になります。
- 通電状態で移動、設置、接続、点検の作業をしないでください。電源を切ってから作業してください。感電の原因になります。
- モーターの過熱保護装置（サーマルプロテクタ）がはたらいたときは、電源を切ってください。過熱保護装置が自動復帰したときにモーターが突然起動して、けが・装置破損の原因になります。

### 設 置

- モーターはクラスⅠ機器のみに使用してください。感電の原因になります。
- モーターは筐体内に設置してください。感電・けがの原因になります。
- 設置するときは、モーター、コントロールユニットに手が触れないようにするか、接地してください。感電の原因になります。

### 接 続

- コントロールユニットの電源入力電圧は、定格値を必ず守ってください。火災・感電の原因になります。
- 接続は接続図にもとづき、確実に行なってください。火災・感電の原因になります。
- ケーブルを無理に曲げたり、引っ張ったり、はさみ込んだりしないでください。火災・感電の原因になります。
- 接続終了後は、コントロールユニットの端子部に端子カバー（付属）を取り付けてください。感電の原因になります。
- 60 W、90 Wタイプのコンデンサに付いているカバーは取り外さないでください。感電の原因になります。
- コントロールユニットには過電流保護のヒューズがありません。電源との接続には過電流保護装置（サーキットブレーカーなど）を取り付けてください。火災の原因になります。

### 運 転

- 停電したときは、コントロールユニットの電源を切ってください。停電復旧時にモーターが突然起動して、けが・装置破損の原因になります。

### 保守・点検

- 電源を切った直後（10秒以内）は、コントロールユニット、コンデンサの接続端子に触れないでください。残留電圧により、感電の原因になります。

### 修理・分解・改造

- モーター、コントロールユニットを分解・改造しないでください。感電・けがの原因になります。内部の点検や修理は、お買い上げになった支店または営業所に連絡してください。

## ⚠注意

### 全　般

- モーター、コントロールユニットの仕様値を超えて使用しないでください。感電・けが・装置破損の原因になります。
- モーターの開口部に指や物を入れないでください。火災・感電・けがの原因になります。
- 運転中および停止後しばらくの間は、モーターに触れないでください。モーターの表面が高温のため、やけどの原因になります。

### 運　搬

- モーター出力軸、モーターケーブルを持たないでください。けがの原因になります。

### 設　置

- モーター、コントロールユニットの周囲には、可燃物を置かないでください。火災・やけどの原因になります。
- モーター、コントロールユニットの周囲には、通風を妨げる障害物を置かないでください。装置破損の原因になります。
- モーターは金属板に確実に固定してください。けが・装置破損の原因になります。
- モーターの回転部（出力軸）に、カバーを設けてください。けがの原因になります。

### 接　続

- 漏電遮断機を設置してください。火災の原因になります。

### 運　転

- モーターとコントロールユニットは、指定された組み合わせで使用してください。火災の原因になります。
- 装置の故障や動作の異常が発生したときは、装置全体が安全な方向へはたらくよう非常停止装置、または非常停止回路を外部に設置してください。けがの原因になります。
- 異常が発生したときは、ただちに運転を停止して、コントロールユニットの電源を切ってください。火災・感電・けがの原因になります
- 電源を投入するときは、コントロールユニットの RUN/STAND-BY スイッチを STAND-BY、および回転速度設定器を LOW に設定してから行なってください。モーターが起動し、けが・装置破損の原因になります。
- 運転中は回転部（出力軸、冷却ファン）に触れないでください。けがの原因になります。
- モーターは、正常な運転状態でも、表面温度が 70 °C を超えることがあります。運転中のモーターに接近できるときは、図の警告ラベルをはっきり見える位置に貼ってください。やけどの原因になります。

警告ラベル

### 廃　棄

- モーター、コントロールユニットを廃棄するときは、できるだけ分解し、産業廃棄物として処理してください。

# 2 現品到着時の確認

## 2.1 現品の確認

以下のものがすべて揃っているか確認してください。
不足したり破損している場合は、最寄りの支店・営業所にご連絡ください。

- モーター ................................................................1 台
- コントロールユニット .............................................1 台
- コントロールユニット取付用 M3 ねじセット .........1 セット
  （ねじ、ワッシャ、ナット 各 4 個）
- 取扱説明書（本書） .............................................1 部

### ■ 規格・CE マーキング

モーターおよびコントロールユニットは下記の規格に従って設計、検査を行ない、認定を取得しています。
認定品名は、モーター品名およびコントロールユニット品名です。
モーター、コントロールユニットは低電圧指令に適合しています。

| | モーター | コントロールユニット |
|---|---|---|
| 認定規格 | UL 1004、UL 2111<br>CSA C22.2 No.100、CSA C22.2 No.77<br>GB 12350 | UL 508<br>CSA C22.2 No.14 |
| 適合規格 | EN 60034-1、EN 60034-5、EN 60664-1、EN 60950-1 | EN 50178、EN 60950-1 |
| 認定機関 | UL File No.E64199（6 W タイプ）<br>UL File No.E64197（15～90 W タイプ）<br>CQC | UL File No.E91291 |
| 設置条件 | 過電圧カテゴリーⅡ、汚損度 2、クラスⅠ機器（適用規格 EN/IEC 規格）<br>機器によって過電圧カテゴリーⅢ、汚損度 3 の規定値が要求される場合は、モーターおよびコントロールユニットを IP54 相当のキャビネットに収納し、絶縁トランスを介して給電してください。 | |

上記規格で要求される過負荷運転試験および拘束温度上昇試験は、歯切りシャフトタイプはギヤヘッド付き、丸シャフトタイプは放熱板付きの状態で行なっています。放熱板のサイズ、材質は以下のとおりです。

| モーター取付角寸法（mm） | サイズ（mm） | 厚 さ（mm） | 材 質 |
|---|---|---|---|
| □60 | 115×115 | 5 | アルミ |
| □70 | 125×125 | | |
| □80 | 135×135 | | |
| □90（40 W） | 165×165 | | |
| □90（60 W、90 W） | 200×200 | | |

**重要** EMC 指令への適合が必要なときは、必ず10ページ「3.5 EMC 指令に適合させる設置・配線方法」をご覧になり、お客様の装置に組み込んだ状態で、EMC 測定を行なってください。

### ■ 有害物質

RoHS（EU 指令　2002/95/EC　27Jan.2003）適合

## 2.2 品名および組み合わせの確認

この製品はモーターとコントロールユニットをセットでお届けしています。
製品がお手元に届きましたら、モーターとコントロールユニットの組み合わせを確認してください。

■110 V/115 V タイプ

| ユニット品名[*1] | モーター品名 | コントロールユニット品名 | コンデンサのタイプ | 適合ギヤヘッド品名[*2]（別売） |
|---|---|---|---|---|
| **US206-401U2** | USM206-401W2 | USP206-1U2 | 内 蔵 | **2GN□S、2GN□K** |
| **US206-001U2** | USM206-001W2 | | | − |
| **US315-401U2** | USM315-401W2 | USP315-1U2 | | **3GN□S、3GN□K** |
| **US315-001U2** | USM315-001W2 | | | − |
| **US425-401U2** | USM425-401W2 | USP425-1U2 | | **4GN□S、4GN□K、4GN□RH、4GN□RA** |
| **US425-001U2** | USM425-001W2 | | | − |
| **US540-401U2** | USM540-401W2 | USP540-1U2 | | **5GN□S、5GN□K、5GN□RH、5GN□RA** |
| **US540-001U2** | USM540-001W2 | | | − |
| **US560-501U2** | USM560-501W-1 | USP560-1U2 | 外付け | **5GU□KB、5GU□RH、5GU□RA** |
| **US560-001U2** | USM560-001W-1 | | | − |
| **US590-501U2** | USM590-501W-1 | USP590-1U2 | | **5GU□KB、5GU□KBH、5GU□RH、5GU□RA** |
| **US590-001U2** | USM590-001W-1 | | | − |

■220 V/230 V タイプ

| ユニット品名[*1] | モーター品名 | コントロールユニット品名 | コンデンサのタイプ | 適合ギヤヘッド品名[*2]（別売） |
|---|---|---|---|---|
| **US206-402E2** | USM206-402W2 | USP206-2E2 | 内 蔵 | **2GN□S、2GN□K** |
| **US206-002E2** | USM206-002W2 | | | − |
| **US315-402E2** | USM315-402W2 | USP315-2E2 | | **3GN□S、3GN□K** |
| **US315-002E2** | USM315-002W2 | | | − |
| **US425-402E2** | USM425-402W2 | USP425-2E2 | | **4GN□S、4GN□K、4GN□RH、4GN□RA** |
| **US425-002E2** | USM425-002W2 | | | − |
| **US540-402E2** | USM540-402W2 | USP540-2E2 | | **5GN□S、5GN□K、5GN□RH、5GN□RA** |
| **US540-002E2** | USM540-002W2 | | | − |
| **US560-502E2** | USM560-502W-1 | USP560-2E2 | 外付け | **5GU□KB、5GU□RH、5GU□RA** |
| **US560-002E2** | USM560-002W-1 | | | − |
| **US590-502E2** | USM590-502W-1 | USP590-2E2 | | **5GU□KB、5GU□KBH、5GU□RH、5GU□RA** |
| **US590-002E2** | USM590-002W-1 | | | − |

*1 ユニット品名は安全規格認定登録品名ではありません。
安全規格の認定は、モーター品名、コントロールユニット品名でそれぞれ取得しています。
*2 適合ギヤヘッド品名の□には、減速比の数字が入ります。

# 3 取り付け

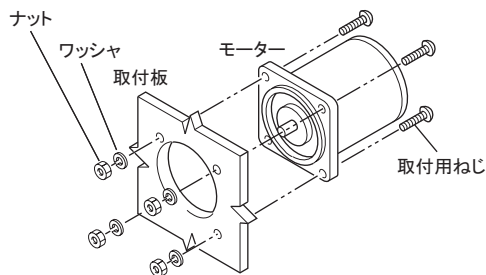
## 3.1 取付条件

モーター、コントロールユニットは以下の条件のところに取り付けてください。
この範囲外で使用すると製品が破損するおそれがあります。

- 屋内（この製品は機器組み込み用に設計、製造されたものです）
- 周囲温度　モーター：−10～+40 °C（凍結しないこと）
  コントロールユニット：0～+40 °C（凍結しないこと）
- 周囲湿度　85％以下（結露しないこと）
- 爆発性雰囲気、有害なガス（硫化ガスなど）、および液体のないところ
- 直射日光が当たらないところ
- 塵埃や鉄粉などの少ないところ
- 水（雨や水滴）、油（油滴）、およびその他の液体がかからないところ
- 放熱しやすいこと
- 連続的な振動や過度の衝撃が加わらないところ
- 標高 1000 m 以下

## 3.2 モーターの取り付け

### ■ 丸シャフトタイプ

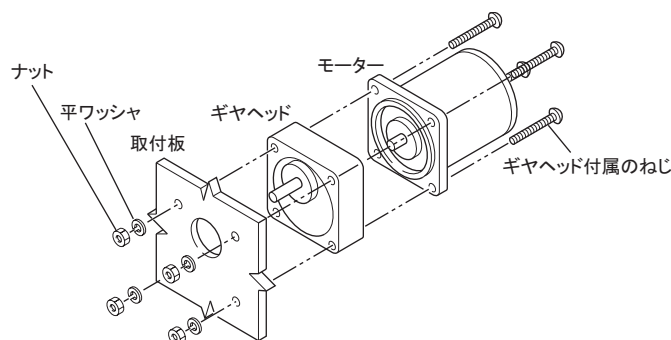
1. 取付板にねじ、モーター寸法に合った穴をあけてください。
2. ねじ、ナット、座金を使用し、モーターを取付板に固定してください。このとき、モーター取付面と取付板にすきまがないようにしてください。また、ねじは適切な長さのものを用意して取り付けてください。

取付ねじ

| モーター取付角寸法 | ねじサイズ | 締付トルク |
|---|---|---|
| □60 mm | M4 | 2.0 N·m |
| □70 mm | M5 | 2.5 N·m |
| □80 mm | M5 | 2.5 N·m |
| □90 mm | M6 | 3.0 N·m |

**重要**　取付穴にモーターを斜めに挿入したり、無理に組み付けたりしないでください。
フランジインロー部に傷が付き、モーターが破損するおそれがあります。

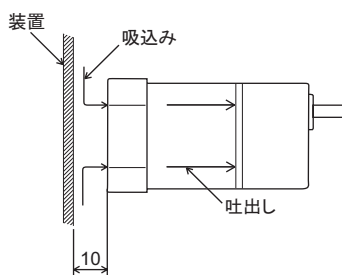
## ■ 歯切りシャフトタイプ

1. 取付板にねじ、モーター寸法に合った穴をあけてください。
2. 別売りのギヤヘッド付属のねじを使用し、モーターとギヤヘッドを組み付けてください。組み付けは、それぞれのインロー部を案内として、シャフト歯切り部をギヤヘッド側板（金属板）やギヤに強く当てないよう、ギヤヘッドを静かに左右に回しながら行なってください。
3. ギヤヘッド付属のねじで取付板に固定してください。このとき、モーターフランジ面とギヤヘッドインロー端面にすきまがないように取り付けてください。
   **5GU□K**、**5GU□KBH**、**5GN□RA**、**5GU□RA** タイプは装置への取付ねじは付属していませんので、M6（**GN** タイプ）または M8（**GU** タイプ）のねじを別途ご用意ください。
   オプション（別売）で取付金具を用意しています。

取り付けの詳細については、別売りのギヤヘッドの取扱説明書をご参照ください。

**重要**

- ギヤヘッドはモーターと同じ歯切りタイプのものを使用してください。
  適合ギヤヘッドは、5ページ「2.2 品名および組み合わせの確認」の表で確認してください。
- モーターインロー部、ギヤヘッドインロー部にはゴミなどを付着させないでください。組み付けが不十分となり、ギヤヘッド内のグリースが漏れることがあります。
- 歯に傷が付くと異音の原因になることがあります。

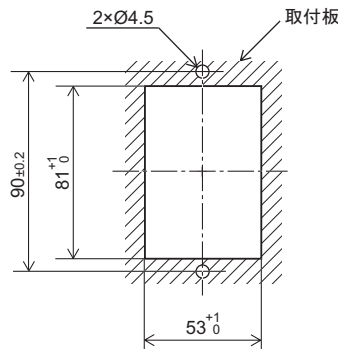
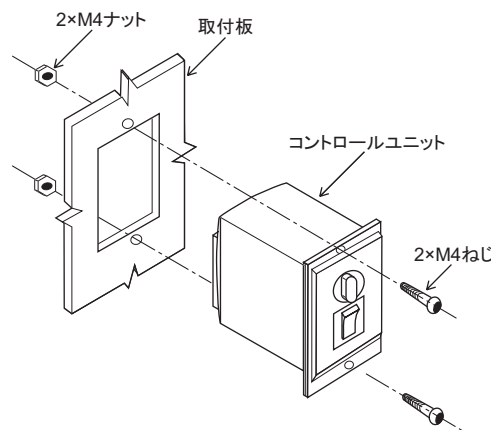
## ■ 冷却ファン付モーター

冷却ファン付モーターを装置に取り付ける場合には、モーター後部の冷却用吸込口をふさがないように、ファンカバーの後ろを 10 mm 以上あけるか、換気穴をあけてください。
冷却ファンは、モーター運転中常時回転するわけではありません。
モーターへの入力電圧に応じて回転します。

## 3.3 コントロールユニットの取り付け

コントロールユニットを機器に取り付けるときは、2 通りの方法があります。
取り付けは、以下の方法を参考にしてください。
M4 のねじは付属しておりません。お客様でご用意ください。

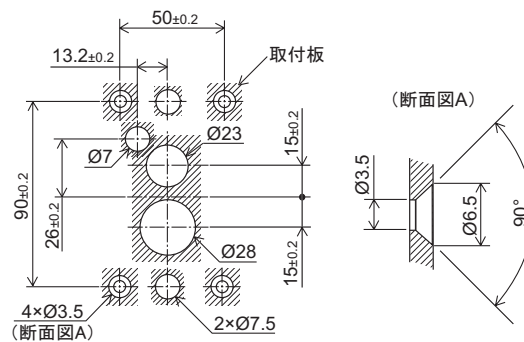
**重要** ねじの締付トルクは 0.7 N·m 未満としてください。
0.7 N·m を超えるトルクで締め付けると、コントロールユニットが破損する場合があります。

### ■ 四角い穴をあけて取り付ける方法

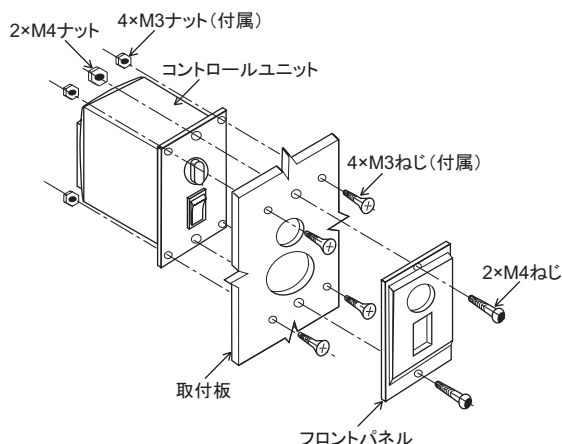
1. 図のように取付板に穴をあけてください。

2. 取付板の前面からコントロールユニットを挿入し、ねじとナットを用意して固定してください。

取付ねじ、ナット

| サイズ | 数 |
|---|---|
| M4 | 各 2 個 |

### ■ 四角い穴をあけずに取り付ける方法

1. 図のように取付板に穴をあけてください。

2. コントロールユニット本体からフロントパネルを取り外してください（フロントパネルだけを持って手前に引くと外れます）。

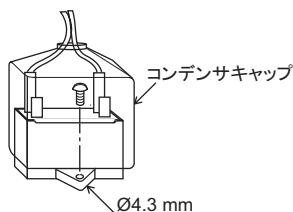
3. 付属の M3 のねじとナット各 4 個を使用し、取付板にコントロールユニット本体を固定してください。

4. 以下のねじとナットを用意して、取付板の前面からフロントパネルをかぶせて固定してください。

取付ねじ、ナット

| サイズ | 数 |
|---|---|
| M4 | 各 2 個 |

**重要**　取付板をコントロールユニットとフロントパネルで挟みつけるため、取付板の厚みは 2 mm 以下にしてください。

## 3.4 コンデンサの取り付け（コンデンサ外付けタイプの場合）

コンデンサの取り付けには、M4 のねじを使用してください（取付用のねじは付属していません）。

**重要**
- コンデンサに付いているコンデンサキャップは外さないでください。
- ねじの締付トルクは、取付足の破損防止のため、1 N·m 以下としてください。
- コンデンサは、モーターから 10 cm 以上離して取り付けてください。モーターの熱で、コンデンサの寿命が短くなります。コンデンサ用リード線（黄色）の長さは約 30 cm です。

# 3.5 EMC 指令に適合させる設置・配線方法

## ■ はじめに

- EMC 指令（89/336/EEC、92/31/EEC）

**US** シリーズは、機器組み込み用の部品として設計・製造されています。EMC 指令では、この製品が組み込まれたお客様の機械装置での適合が要求されます。
これからご紹介するモーター、コントロールユニットの設置・配線方法は、お客様の機械装置の EMC 指令への適合に有効な基本的な設置・配線方法について説明したものです。
最終的な機械装置の EMC 指令への適合性は、モーター、コントロールユニットと一緒に使用される他の制御システム機器、電気部品の構成、配線、配置状態、危険度などによって変わってきますので、お客様ご自身で機械装置の EMC 試験を行ない、確認していただく必要があります。

- 適用規格

EMI

| | |
|---|---|
| Emission Tests | EN 61000-6-4 |
| Radiated Emission Test | EN 55011 |
| Conducted Emission Test | EN 55011 |

EMS

| | |
|---|---|
| Immunity Tests | EN 61000-6-2 |
| Radiation Field Immunity Test | IEC 61000-4-3 |
| Electrostatic Discharge Immunity Test | IEC 61000-4-2 |
| Fast Transient/Burst Immunity Test | IEC 61000-4-4 |
| Conductive Noise Immunity Test | IEC 61000-4-6 |
| Surge Immunity Test | IEC 61000-4-5 |
| Voltage Dip Immunity Test | IEC 61000-4-11 |
| Voltage Interruption Immunity Test | IEC 61000-4-11 |

## ■ EMC 指令に適合させる設置・配線方法

**US** シリーズから周辺の制御システム機器への EMI と、**US** シリーズの EMS に対し有効な対策をとらなければ、機械装置の機能に重大な傷害を招くおそれがあります。
**US** シリーズは、次の装置・配線方法を施すことで、EMC 指令（適用規格は前述によります）への適合が可能になります。

- AC ラインフィルタの接続

コントロールユニットで発生したノイズが電源ラインを介して外部へ伝播するのを防止するため、AC 入力ラインには AC ラインフィルタを接続してください。
AC ラインフィルタには、下表の製品または相当品を使用してください。

| | |
|---|---|
| TDK 株式会社 | ZAG2210-11S |
| EPCOS AG | B84112-B-B110 |
| Schaffer EMC AG | FN2330Y-10-06、FN2310X-10-06 |
| Tyco Electronics CORCOM | 10ESK1 |

AC ラインフィルタは、できるだけコントロールユニットの近くに取り付け、入力ケーブルと出力ケーブルは筐体の盤面から浮かないように、ケーブルクランプなどを使用して確実に固定してください。AC ラインフィルタの接地端子は、できるだけ太く、最短距離で接地ポイントに接地してください。
なお、AC 入力側のケーブル（AWG18：0.75 mm$^2$ 以上）と AC ラインフィルタの出力ケーブル（AWG18：0.75 mm$^2$ 以上）は平行して配線しないでください。平行して配線されると、筐体内のノイズが浮遊容量を介して直接電源ケーブルに結合し、AC ラインフィルタの効果が低減することがあります。

- **接地方法**

接地した箇所に電位差が生じないよう、コントロールユニット、モーター、AC ラインフィルタを接地するケーブルは、できるだけ太く、最短距離で接地ポイントに接地してください。接地ポイントには広く、太く、均一な導電面を使用してください。

**コントロールユニットの接地**

コントロールユニットのアース用リード線を接地してください。

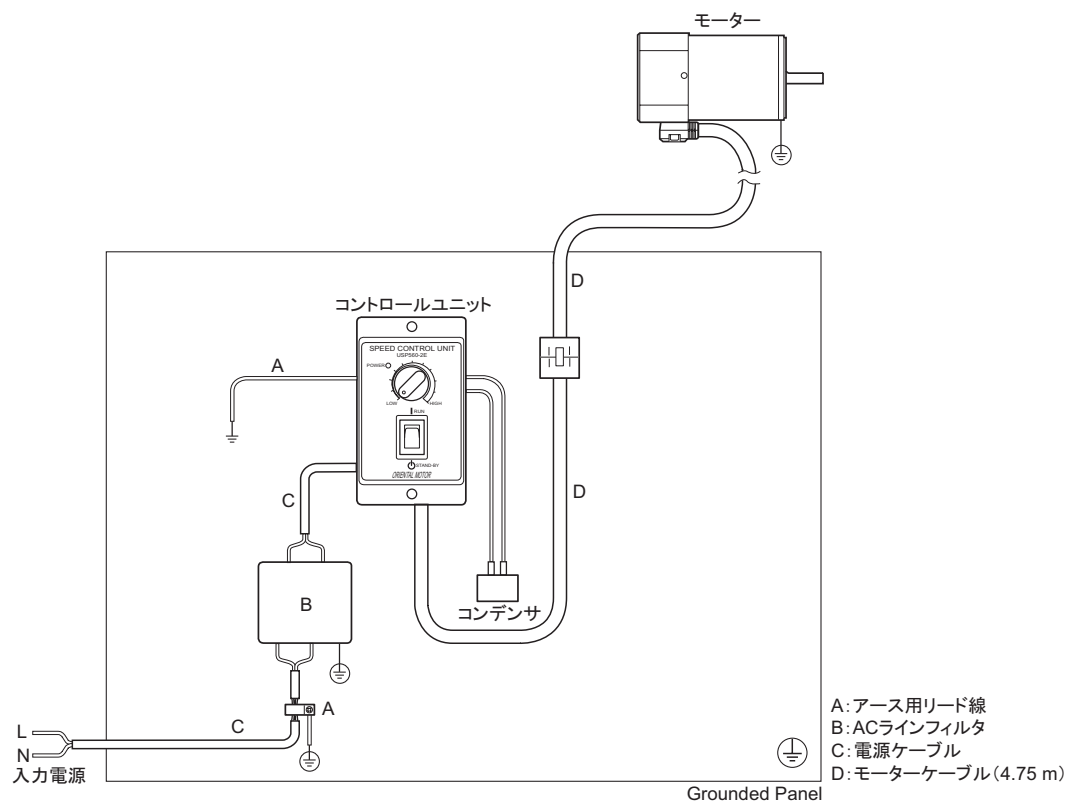
**モーターの接地**

モーターを接地するときは、モーターの保護接地端子を使って接地してください。接地端子のないものは、取付フランジの塗装をはがし、菊座ワッシャを使用して、固定ねじと一緒に接地ケーブルを接地ポイントに接地してください。

- **モーターケーブルの接続**

モーターケーブルを延長するときは、オプション（別売）の延長ケーブルを使用してください。
詳細は16ページ「5.5　モーターを遠隔操作する場合」をご覧ください。

- **設置・配線についての注意事項**
  - モーターやコントロールユニットと、周辺の制御システム機器の接地電位に差が生じないように、接地ポイントに直接接地してください。
  - リレーや電磁スイッチを一緒に使用するときは、AC ラインフィルタや CR 回路でサージを吸収してください。

- **モーター、コントロールユニットの設置・配線例**

## ■ 静電気についての注意事項

静電気によって、コントロールユニットが誤動作したり破損することがあります。コントロールユニットに電源を投入した状態でのドライバの取り扱いには気をつけてください。

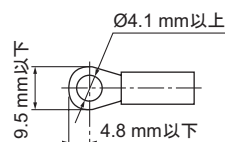
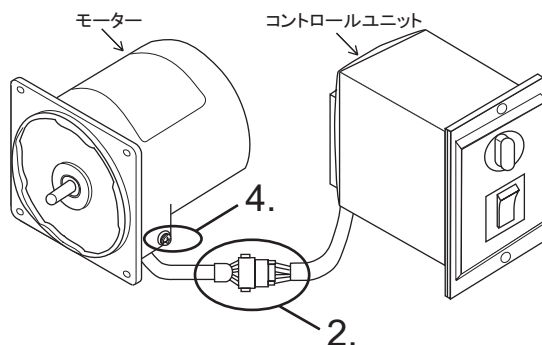
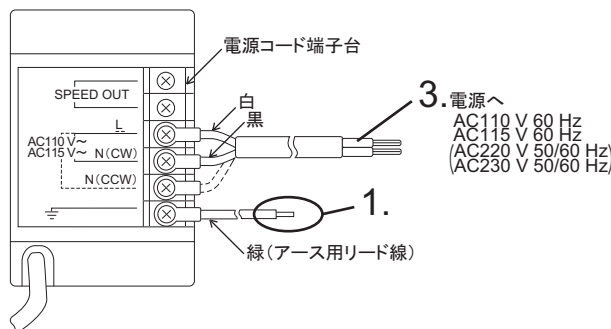
**重要** **電源を投入した状態のコントロールユニットに近づいたり、触れたりしないでください。**

# 4 接 続

## ■ 接続手順

以下の説明は、出荷時の設定のまま使用する場合です。
回転方向は、モーター出力軸側からみて時計方向に回転するように設定してあります。
回転方向を変える場合は、13ページ「5 運 転」を参照してください。
図は 110 V/115 V コンデンサ内蔵タイプです。

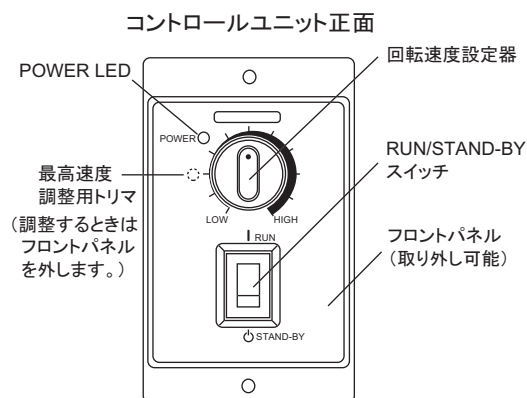
1. 緑のアース用リード線を接地してください。このアースはノイズ除去用の機能アースです。
2. モーター部のコネクタとコントロールユニット部のコネクタを接続してください。このとき、コネクタは「カチッ」という音がするまで差し込んで、確実に接続してください。
3. コントロールユニットの「RUN/STAND-BY」スイッチが「STAND-BY」、回転速度設定器のツマミが「LOW」になっていることを確認してから、電源コードを電源に接続してください。電源を投入するとコントロールユニットの POWER LED（緑）が点灯します。
4. モーターの保護接地端子⏚を接地してください。
   適用圧着端子：絶縁被覆付き丸型圧着端子
   端子ねじサイズ：M4
   締付トルク：1.0〜1.3 N·m
   適用リード線：AWG18（0.75 mm²）以上

＊ 60 W、90 W タイプには保護接地端子がありません。11ページ「接地方法」でご確認ください。

**重要** 製品に装着されている保護接地端子用のねじ以外は、使用しないでください。

# 5 運 転

**重要**

- このモーターはＢ種絶縁モーターです。モーター運転中は、モーターケースの温度が 90 °C を超えないことを確認してください。90 °C を超える温度でモーターを運転すると、巻線、ボールベアリングの寿命を短くします。
  モーターケースの温度は、モーター表面に温度計を固定して計測できます。また、サーモテープまたは熱電対を使用しても計測できます。
- 60 W、90 W タイプの場合、低速、軽負荷で運転するとモーターの発熱が少ないため、モーター後部の冷却ファンは回転しない設定になっています。
- コントロールユニット内部には、外部からのノイズに対するフィルタを内蔵していますが、ノイズのレベルによっては設定回転速度と異なる回転速度で回るなどの誤動作を招く場合があります。機器に取り付け後、実機にて確認してください。誤動作する場合は、ノイズフィルタ、フェライトコアなどを取り付けることにより防止することができます。
- コントロールユニットの電源コード端子台のリード線を差し替える場合は、電源を OFF にしてから行なってください。

## 5.1 モーターの運転・変速・停止

### ■ 運転

コントロールユニットの「RUN/STAND-BY」スイッチを「RUN」側に倒します。
回転速度設定器で設定した速度で回転し始めます。

### ■ 停止

コントロールユニットの「RUN/STAND-BY」スイッチを「STAND-BY」側に倒すと、モーターは停止します。

### ■ 変速

回転速度設定器のツマミを時計方向（HIGH 側）に回すと、モーターのスピードが速くなり、反時計方向（LOW 側）に回すと遅くなります。
50 Hz では 90〜1400 r/min、60 Hz では 90〜1600 r/min の範囲でモーターのスピードを調整、設定することができます。
電源周波数が変わっても、90〜1400 r/min の範囲では設定回転速度は変わりません。
＊ 回転速度設定器のツマミを最大（HIGH 側）にする前に、回転速度が可変速範囲の上限を超えることがあります。
最高速度調整用トリマを使用すると回転速度設定器のツマミを全域で使用できます（調整方法は14ページをご覧ください）。

**重要** 「RUN/STAND-BY」スイッチは、電源の ON/OFF スイッチではありません。モーターを長時間停止する場合には、別に電源用スイッチを設けてください。

#### 最高速度調整方法

フロントパネルを外して、以下の手順で調整してください。

1. 「RUN/STAND-BY」スイッチを「RUN」側に倒します。
2. 回転速度設定器のツマミを最大まで回します。
3. 最高速度調整用トリマを回し、50 Hz：1400 r/min、60 Hz：1600 r/min になるように調整してください。左へ回すと速くなり、右へ回すと遅くなります。調整には絶縁されたプラスの精密ドライバを使用してください。

**重要**　最高速度調整用トリマを使用して調整する場合、使用する電源周波数が変わるときは、再度調整してください。

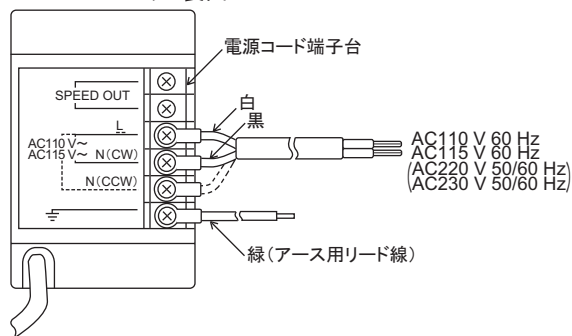
## 5.2 一方向運転で使用する場合

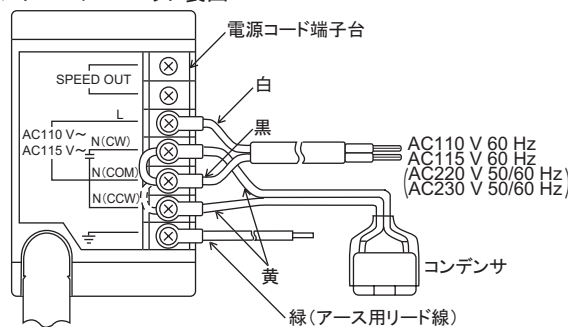
コントロールユニットのコンデンサが内蔵タイプか外付けタイプかにより接続が異なります。
お求めのタイプがどのタイプかは5ページ「2.2　品名および組み合わせの確認」の表でご確認ください。
回転方向は、モーター出力軸側から見て時計方向を CW、反時計方向を CCW としています。
出荷時は時計方向に回転するように設定されているため、電源コード端子台のリード線は N（CW）に接続されています。
反時計方向に回転させる場合は、N（CCW）に接続してください。
図は 110 V/115 V タイプです。

### 出荷時の設定「CW」を「CCW」に変える場合

#### ■ コンデンサ内蔵タイプ

1. コントロールユニット後部の電源コード端子台のプラスチックカバーを外してください。
2. 電源コード端子に接続されている黒のリード線を、N（CW）から N（CCW）に差し替えてください。
   出荷時は電源コード端子が L と N（CW）に接続されています。
3. 電源コード端子台にプラスチックカバーを取り付けてください。

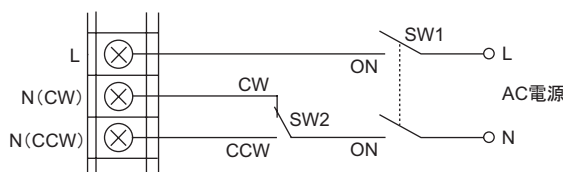
コントロールユニット裏面

#### ■ コンデンサ外付けタイプ

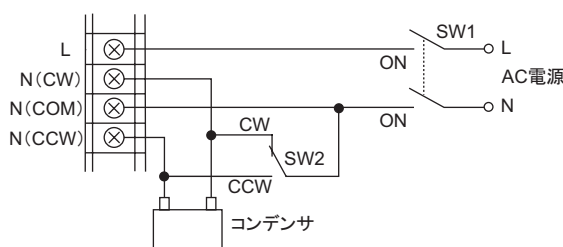
1. コントロールユニット後部の電源コード端子台のプラスチックカバーを外してください。
2. 電源コード端子 N（COM）と N（CW）に接続されている黒のリード線を、N（CW）から N（CCW）に差し替えてください。その際、コンデンサのリード線（黄色）は動かさないでください。出荷時は電源コード端子に接続されている黒のリード線は、N（COM）と N（CW）に接続されています。
3. 電源コード端子台にプラスチックカバーを取り付けてください。

## 5.3 正逆運転する場合

電源用スイッチと正逆転切替スイッチを設けて、回転方向を切り替えてください。

**重要** モーターの回転方向の切り替えは、モーターが完全に停止してから行なってください。
回転方向が切り替わらなかったり時間がかかったりする場合があります。

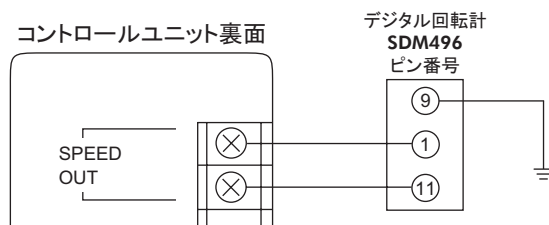
### ■ コンデンサ内蔵タイプ

1. 電源用スイッチ「SW1」と正逆転切替スイッチ「SW2」を接続してください。
2. 「RUN/STAND-BY」スイッチを「STAND-BY」側に倒し、モーターが完全に停止するのを確認してください。
3. モーター停止後、電源用スイッチ「SW1」を切り、「SW2」を切り替えてください。
4. 電源用スイッチ「SW1」を ON 側にしてください。

### ■ コンデンサ外付けタイプ

1. 電源コード端子台の N（COM）、N（CW）に接続されている黒のリード線を外してください。
2. 電源用スイッチ「SW1」と正逆転切替スイッチ「SW2」を接続してください。
3. 「RUN/STAND-BY」スイッチを「STAND-BY」側に倒し、モーターが完全に停止するのを確認してください。
4. モーター停止後、電源用スイッチ「SW1」を切り、「SW2」を切り替えてください。
5. 電源用スイッチ「SW1」を ON 側にしてください。

### ■ スイッチの接点容量

AC250 V、5 A 以上の容量のものをお使いください。

## 5.4 モーターの回転速度を確認する場合

オプションのデジタル表示型回転計 **SDM496**（別売）をご使用ください。
電源コード端子の SPEED OUT をデジタル回転計の①、⑪端子に接続してください。
モーターが回転すると、回転速度を表示します。
接続の詳細は、デジタル表示回転計 **SDM496** の取扱説明書を参照してください。

**重要** デジタル表示型回転計 **SDM496** は安全規格認定品ではありません。
**US** シリーズと組み合わせて使用したときは、**US** シリーズも安全規格には適合しません。

## 5.5 モーターを遠隔操作する場合

モーターとコントロールユニット間は標準で 0.75 m ですが、さらに離してお使いになりたい場合は、オプションの延長コードをご使用ください。コードは、最大 4.75 m まで延長できます。

### ■ US206、US315、US425、US540 タイプ用

| 品 名 | ケーブル長さ（m） |
|---|---|
| **CC01SU05** | 1 |
| **CC02SU05** | 2 |
| **CC03SU05** | 3 |
| **CC04SU05** | 4 |

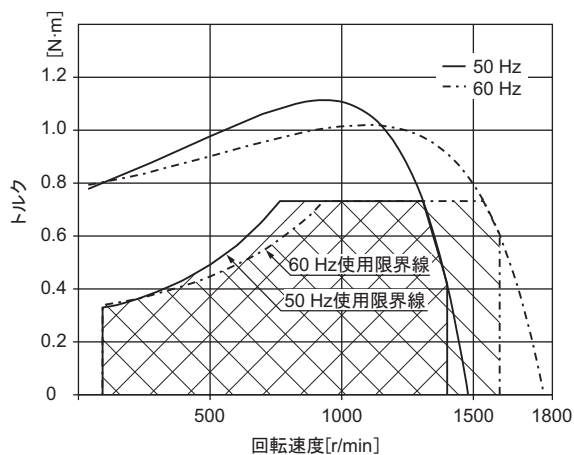
### ■ US560、US590 タイプ用

| 品 名 | ケーブル長さ（m） |
|---|---|
| **CC01SU07** | 1 |
| **CC02SU07** | 2 |
| **CC03SU07** | 3 |
| **CC04SU07** | 4 |

**重要** 延長ケーブルを使用する場合には、複数の延長ケーブルを継ぎ足しての延長はしないでください。誤動作の原因となります。

# 6 特 性

## ■ 使用限界線について

スピードコントロールモーターは、負荷と回転速度に対応して入力が変わります。負荷が大きいほど、また回転速度が遅いほど温度上昇は高くなります。
AC スピードコントロールモーターの回転速度－トルク特性のグラフには、図のように「使用限界線」が記入されており、この斜線部を連続運転領域と言います。
「使用限界線」はモーターの許容最高温度を超えずに連続で運転できる限界で、モーターの温度から決められます。
実際の負荷と回転速度で、連続で使えるかどうかは、モーターケースの温度を測定し判断します。モーターケース温度 90 °C 以下であれば、その条件にて連続使用可能です。
ギヤヘッド使用の場合、ギヤヘッドの許容トルク以下のトルクでお使いください。ギヤヘッドを使用して、このトルクを超えて運転すると寿命が短くなったり、破損することがあります。

# 7 拘束時のモーター焼損保護について

| ⚠ 警告 |
|---|
| モーターの過熱保護装置（サーマルプロテクタ）がはたらいたときは、電源を切ってください。過熱保護装置が自動復帰したときにモーターが突然起動して、けが・装置破損の原因になります。 |

このモーターには、モーターに何らかの原因で異常発熱し、焼損に至るのを防止するための機能を備えています。保護方式には次の 2 通りがあります。

## ■ サーマルプロテクタ方式（モーター銘板に「TP」と記載されています）

規定の温度になると、内蔵サーマルプロテクタがはたらいてモーターは停止します。
自動復帰型のため、モーターの温度が下がると自動的に運転を再開します。
点検作業は必ず電源を切ってから行なってください。

サーマルプロテクタ動作温度　開（電源を遮断する）……130±5 °C
　　　　　　　　　　　　　　閉（電源をつなぐ）………82±15 °C

## ■ インピーダンスプロテクト方式（モーター銘板に「ZP」と記載されています）

異常時に拘束状態になった場合、巻線インピーダンスが大きくなり、モーターへの入力を抑制し、モーター巻線が焼損に至らないようになっています。

# 8 正常に動作しない場合のチェックポイント

モーターが正常に動作しない場合は、下の表に従って点検してください。
点検の結果、すべて正常であるにもかかわらずモーターおよびコントロールユニットが正しく動作しない場合は、お客様ご相談センター、または最寄りの支店・営業所にご連絡ください。

| 現 象 | 確認内容 |
|---|---|
| モーターが回転しない | コントロールユニットに正規の電圧が加えられていますか? |
| | モーターとコントロールユニットのコネクタが外れていませんか? |
| | 負荷が大きすぎませんか? |
| | コントロールユニットの「RUN/STAND-BY」スイッチが「STAND-BY」側になっていませんか? |
| | モーターとコントロールユニットの組み合わせは合っていますか? |
| | コントロールユニットの速度設定用ボリュームが LOW になっていませんか? |
| | サーマルプロテクタがはたらいていませんか? |
| | コンデンサ外付けタイプの場合、コンデンサが「4 接 続」または「5 運 転」の接続方法どおりに接続されていますか? |
| 逆方向に回転する | 接続方法と違う接続をしていませんか?<br>「4 接 続」または「5 運 転」をもう一度見てください。 |
| | ギヤヘッドの減速比によっては、ギヤヘッド出力軸の回転方向が異なります。<br>ギヤヘッドの取扱説明書を参照してください。 |
| | コンデンサ外付けタイプの場合、コンデンサが「4 接 続」または「5 運 転」の接続方法どおりに接続されていますか? |
| | 見る方向が違っていませんか?<br>モーター出力軸側から見て回転方向を時計方向、反時計方向としています。 |
| モーターが異常に熱くなる<br>（モーターケース温度が<br>90 °C を超えている） | コントロールユニットに正規の電圧が加えられていますか? |
| | 周囲温度範囲の上限を超えていませんか? |
| | モーターとコントロールユニットの組み合わせは合っていますか? |
| POWER LED が点灯しない | 電源コードが電源に正しく接続されていますか? |
| 異音がする | モーターとギヤヘッドを正しく組み付けていますか?<br>ギヤヘッドの取扱説明書を参照してください。 |
| | モーターと同じ歯切りタイプのギヤヘッドを組み付けていますか? |
| 冷却ファンが回転しない | 負荷を付けずに低速で運転していませんか?<br>速度設定器のツマミを HIGH にして冷却ファンが回転すれば正常です。 |

Orientalmotor

HM-9218-3

Speed Control Motor and Control Unit Package

# US Series

## • 110 V/115 V type
## • 220 V/230 V type

# OPERATING MANUAL

Thank you for purchasing an Oriental Motor product.
This Operating Manual describes product handling procedures and safety precautions.
· Please read it thoroughly to ensure safe operation.
· Always keep the manual where it is readily available.

Table of Contents

# 1 Precautions

The precautions described below are intended to prevent danger or injury to the user and other personnel through safe, correct use of the product. Use the product only after carefully reading and fully understanding these instructions.

| | |
|---|---|
| ⚠ Warning | Handling the product without observing the instructions that accompany a "Warning" symbol may result in serious injury or death. |
| ⚠ Caution | Handling the product without observing the instructions that accompany a "Caution" symbol may result in injury or property damage. |
| **Note** | The items under this heading contain important handling instructions that the user should observe to ensure safe use of the product. |

### General

- Do not use the product in explosive or corrosive environments, in the presence of flammable gases, locations subjected to splashing water, or near combustibles. Doing so may result in fire, electric shock or injury.
- Assign qualified personnel the task of installing, wiring, operating/controlling, inspecting and troubleshooting the product. Failure to do so may result in fire, electric shock or injury.
- Do not transport, install the product, perform connections or inspections when the power is on. Always turn the power off before carrying out these operations. Failure to do so may result in electric shock.
- Turn off the power in the event the overheat protection device (thermal protector) is triggered. Failure to do so may result in injury or damage to equipment, since the fan will start abruptly when the overheat protection device (thermal protector) is automatically reset.

### Installation

- To prevent the risk of electric shock, use the motor for class I equipment only.
- Install the motor in an enclosure in order to prevent electric shock or injury.
- Install the motor and control unit so as to avoid contact with hands, or ground it to prevent the risk of electric shock.

### Connection

- Keep the control unit's input-power voltage within the specification to avoid fire and electric shock.
- Connect the cables securely according to the wiring diagram in order to prevent fire and electric shock.
- Do not forcibly bend, pull or pinch the cable. Doing so may fire and electric shock.
- To prevent electric shock, be sure to install the terminal cover over the control unit's terminals after making connections.
- Do not remove the covers attached to the 60 W and 90 W type capacitors.
- The control unit is not equipped with overcurrent protection. Install a device for overcurrent protection (e.g. circuit breaker) before connecting the unit to the power supply. Failure to do so may result in fire.

### Operation

- Turn off the control unit power in the event of a power failure, or the motor may suddenly start when the power is restored and may cause injury or damage to equipment.

### Maintenance and inspection

- Do not touch the connection terminals of the control unit and capacitor immediately after the power is turned off (for a period of 10 seconds). The residual voltage may cause electric shock.

### Repair, disassembly and modification

- Do not disassemble or modify the motor or control unit. This may cause electric shock or injury. Refer all such internal inspections and repairs to the branch or sales office from which you purchased the product.

## ⚠ Caution

### General

- Do not use the motor and control unit beyond their specifications, or electric shock, injury or damage to equipment may result.
- Keep your fingers and objects out of the openings in the motor, or electric shock, injury or damage to equipment may result.
- Do not touch the motor during operation or immediately after stopping. The surface is hot and may cause a skin burn(s).

### Transportation

- Do not hold the motor output shaft or motor cable. This may cause injury.

### Installation

- Keep the area around the motor and control unit free of combustible materials in order to prevent fire or a skin burn(s).
- To prevent the risk of damage to equipment, leave nothing around the motor and control unit that would obstruct ventilation.
- The motor should be firmly secured on the metallic plate in order to prevent injury and damage to the equipment.
- Provide a cover over the rotating parts (output shaft) of the motor to prevent injury.

### Connection

- Install a ground-leakage breaker. Failure to do so may result in fire.

### Operation

- Use a motor and control unit only in the specified combination. An incorrect combination may cause a fire.
- Provide an emergency-stop device or emergency-stop circuit external to the equipment so that the entire equipment will operate safely in the event of a system failure or malfunction. Failure to do so may result in injury.
- Immediately when trouble has occurred, stop running and turn off the control unit power. Failure to do so may result in fire, electric shock or injury.
- Before turning on the power to the control unit, set the RUN/STAND-BY switch to STAND-BY and the speed potentiometer to LOW.
- To prevent bodily injury, do not touch the rotating parts (output shaft and cooling fan) of the motor during operation.
- The motor’s surface temperature may exceed 70 °C, even under normal operating conditions. If a motor is accessible during operation, post the warning label shown in the figure in a conspicuous position to prevent the risk of skin burn(s).

Warning label

### Disposal

- To dispose of the motor or control unit, disassemble it into parts and components as much as possible and dispose of individual parts/components as industrial waste.

# 2 Checking the package contents

## 2.1 Checking the contents

Make sure that you have received all of the items listed below.
If an accessory is missing or damaged, contact the nearest ORIENTAL MOTOR office.

- Motor.................................................................1 unit
- Control unit ......................................................1 unit
- Control unit mounting screw (M3) set................1 set
  (Screws, washers, nuts 4 pcs. each)
- This operation manual .........................................1 copy

### ■ Standards and CE marking

Motors and Control units have been designed and inspected according to the following standards.
Recognized name is motor model name and control unit name.
Voluntary display of the CE mark conforming to the Low Voltage Directives.

| | Motors | Control units |
|---|---|---|
| Standards | UL 1004, UL 2111<br>CSA C22.2 No.100, CSA C22.2 No.77<br>GB 12350 | UL 508<br>CSA C22.2 No.14 |
| Applications for standards | EN 60034-1, EN 60034-5, EN 60664-1, EN 60950-1 | EN 50178, EN 60950-1 |
| Certification body | UL File No.E64199 (6 W type)<br>UL File No.E64197 (15 to 90 W type)<br>CQC | UL File No.E91291 |
| Installation conditions | Overvoltage category II, Pollution degree 2, Class I (For EN/IEC Standards)<br>When the machinery to which the motor is mounted requires overvoltage category III and pollution degree 3 specifications, install the motor in a cabinet that comply with IP54 and connect to power supply via an isolation transformer. | |

A Running Heating Test and a Locked-Rotor Test has been conducted with an aluminum radiation plate of size indicated below.
For the motor with a gearhead, tests has been conducted with a gearhead instead of the radiation plate.

| Motor frame size [mm (in.)] | Size [mm (in.)] | Thickness [mm (in.)] | Material |
|---|---|---|---|
| □60 (□2.36) | 115×115 (4.53×4.53) | 5 (0.20) | Aluminum |
| □70 (□2.76) | 125×125 (4.92×4.92) | | |
| □80 (□3.15) | 135×135 (5.31×5.31) | | |
| □90 (□3.54), 40 W type | 165×165 (6.50×6.50) | | |
| □90 (□3.54), 60 W and 90 W type | 200×200 (7.87×7.87) | | |

**Note** To ensure conformance with EMC directive be sure to conduct EMC measures with the product assembled in your equipment by referring to 3.5 “Installing and wiring in compliance with EMC directive” on page 10.

### ■ Hazardous substances

RoHS (Directive 2002/95/EC 27Jan.2003) compliant

## 2.2 Checking the product name and motor-control unit combination

This product comes in a combined set consisting of a motor and a control unit. When the product first arrives, check the nameplates to confirm that you have received the correct motor and control unit combination.

### ■ 110 V/115 V type

| Unit*1 | Motor | Control unit | Capacitor type | Compatible gearhead *2 (sold separately) |
|---|---|---|---|---|
| **US206-401U2** | USM206-401W2 | USP206-1U2 | Internal | **2GN□S**, **2GN□K** |
| **US206-001U2** | USM206-001W2 | | | – |
| **US315-401U2** | USM315-401W2 | USP315-1U2 | | **3GN□S**, **3GN□K** |
| **US315-001U2** | USM315-001W2 | | | – |
| **US425-401U2** | USM425-401W2 | USP425-1U2 | | **4GN□S**, **4GN□K**, **4GN□RH**, **4GN□RA** |
| **US425-001U2** | USM425-001W2 | | | – |
| **US540-401U2** | USM540-401W2 | USP540-1U2 | | **5GN□S**, **5GN□K**, **5GN□RH**, **5GN□RA** |
| **US540-001U2** | USM540-001W2 | | | – |
| **US560-501U2** | USM560-501W-1 | USP560-1U2 | External | **5GU□KB**, **5GU□RH**, **5GU□RA** |
| **US560-001U2** | USM560-001W-1 | | | – |
| **US590-501U2** | USM590-501W-1 | USP590-1U2 | | **5GU□KB**, **5GU□KBH**, **5GU□RH**, **5GU□RA** |
| **US590-001U2** | USM590-001W-1 | | | – |

### ■ 220 V/230 V type

| Unit*1 | Motor | Control unit | Capacitor type | Compatible gearhead *2 (sold separately) |
|---|---|---|---|---|
| **US206-402E2** | USM206-402W2 | USP206-2E2 | Internal | **2GN□S**, **2GN□K** |
| **US206-002E2** | USM206-002W2 | | | – |
| **US315-402E2** | USM315-402W2 | USP315-2E2 | | **3GN□S**, **3GN□K** |
| **US315-002E2** | USM315-002W2 | | | – |
| **US425-402E2** | USM425-402W2 | USP425-2E2 | | **4GN□S**, **4GN□K**, **4GN□RH**, **4GN□RA** |
| **US425-002E2** | USM425-002W2 | | | – |
| **US540-402E2** | USM540-402W2 | USP540-2E2 | | **5GN□S**, **5GN□K**, **5GN□RH**, **5GN□RA** |
| **US540-002E2** | USM540-002W2 | | | – |
| **US560-502E2** | USM560-502W-1 | USP560-2E2 | External | **5GU□KB**, **5GU□RH**, **5GU□RA** |
| **US560-002E2** | USM560-002W-1 | | | – |
| **US590-502E2** | USM590-502W-1 | USP590-2E2 | | **5GU□KB**, **5GU□KBH**, **5GU□RH**, **5GU□RA** |
| **US590-002E2** | USM590-002W-1 | | | – |

∗1 Unit model name is not the recognized name under the various safety standards.
Recognized name is motor model name and control unit name.
∗2 The gear ratio appears at the position in the model number indicated by the box (□).

# 3 Installation

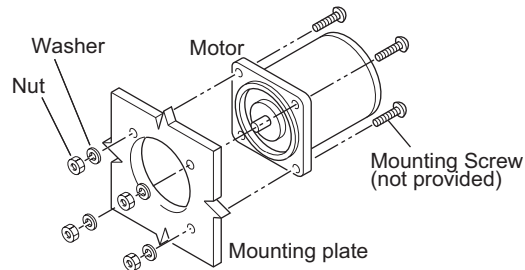
## 3.1 Installation conditions

Install the motor and control unit in a location that meets the following conditions.
Using the unit in a location that does not satisfy these conditions could damage it.

- Indoors (this product is designed and manufactured to be installed within another device)
- Ambient temperature Motor: −10 to +40 °C (+14 to +104 °F) (non-freezing)
  Control unit: 0 to +40 °C (+32 to +104 °F) (non-freezing)
- Ambient humidity: 85% max. (non-condensing)
- Area that is free of explosive atmosphere or toxic gas (such as sulfuric gas) or liquid
- Area not exposed to direct sun
- Area free of excessive amount of dust, iron particles or the like
- Area not subject to splashing water (rain, water droplets), oil (oil droplets) or other liquids
- A place where heat can escape easily
- Area not subject to continuous vibration or excessive shocks
- 1000 m or less above sea level

## 3.2 Mounting the motor

### ■ Round shaft motors

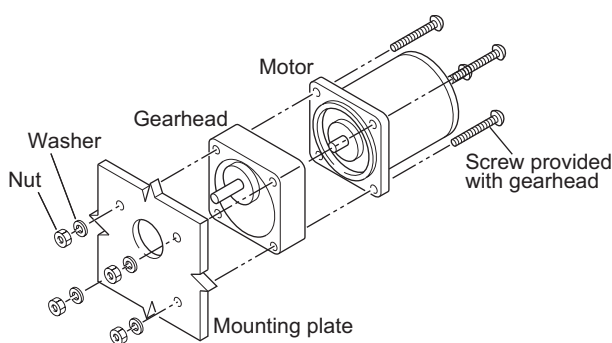
1. Drill holes in the mounting plate that match the screws and the motor's dimensions.
2. Use screws, washers, and nuts listed below to fasten the motor to the mounting plate. Make sure that no gaps are left between the motor and the surface of the mounting plate.
   Use screws of an appropriate length.

Mounting screws

| Motor frame size [mm (in.)] | Screw size | Tightening torque [N·m (lb-in)] |
|---|---|---|
| □60 (□2.36) | M4 | 2.0 (17.7) |
| □70 (□2.76) | M5 | 2.5 (22) |
| □80 (□3.15) | M5 | 2.5 (22) |
| □90 (□3.54) | M6 | 3.0 (26) |

**Note** Do not insert the motor into the mounting hole at an angle or force it in, as this could scratch the flange and damage the motor.

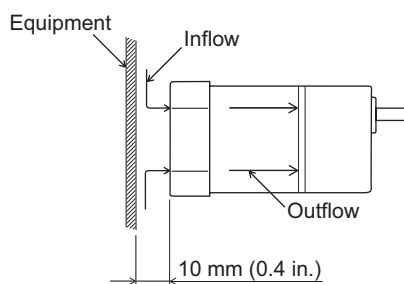
## ■ Pinion shaft motor

1. Drill holes in the mounting plate that match the screws and the motor's dimensions.
2. Attach the motor and gearhead using the screws supplied with the gearhead (sold separately). Attach by using the pilot section as a guide and rotating the gearhead gently left and right, being careful that the shaft's gear pinion section does not strike the gearhead side plate (metal plate) or gears strongly.
3. Fasten the screws supplied with the gearhead to the mounting plate. Attach so that no gaps are left between the motor flange surface and the gearhead pilot section end surface.
   For **5GU☐K**, **5GU☐KBH**, **5GN☐RA** and **5GU☐RA** types, screws for mounting to machinery are not provided. M6 screws (for **GN** type) or M8 (for **GU** type) must be provided separately. Mounting bracket is available as an option (sold separately).

Refer to the gearhead operation manual for further details concerning mounting (gearhead sold separately).

**Note**

- Confirm gearhead compatibility by checking the table in section 2.2 "Checking the product name and motor-control unit combination" on page 5.
- Keep the motor and gearhead's pilot section free of dirt, as the presence of dirt can result in inadequate fastening and cause grease to leak from the gearhead.
- Scratches and dents on the gears can cause unusual sounds.

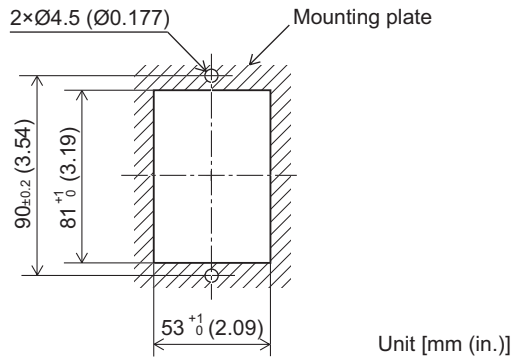
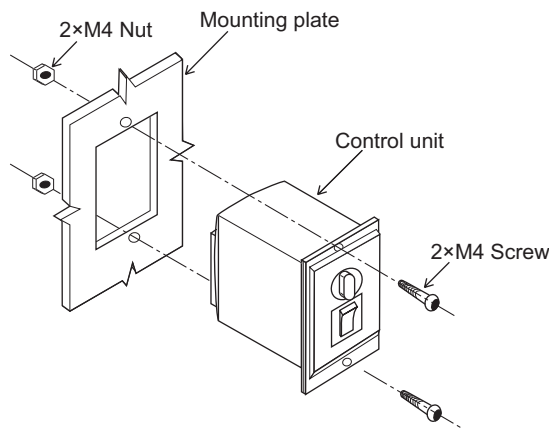
## ■ Motor with cooling fan

When mounting a motor with a cooling fan onto a device, open a ventilation hole or leave 10 mm (0.4 in.) or more behind the fan cover so that the cooling inlet on the back of the motor cover is not blocked.
The cooling fan does not always operate while the motor is running.
It operates depending the input voltage supplied to the motor.

## 3.3 Installing the control unit

There are two methods for mounting the control unit onto a machine.
Refer to the mounting methods described below.
M4 screws are not provided with the control unit. Users must supply these screws on their own.

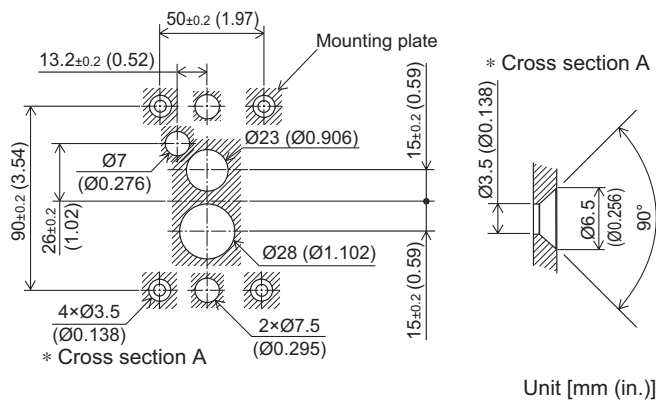
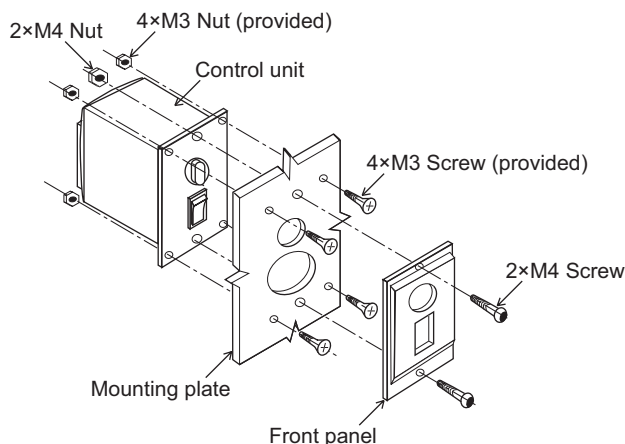
**Note** Use a tightening torque of 0.7 N·m (6.1 lb-in) or less for the screws.
Tightening them at a torque above 0.7 N·m (6.1 lb-in) could damage the control unit.

### ■ Installing by opening a square hole

1. Cut a hole in the mounting plate as indicated in the diagram to the left.

2. Insert the control unit from the front of the mounting plate and fasten with screws and nuts.

Mounting screws and nuts

| Size | Number |
|---|---|
| M4 | 2 of each |

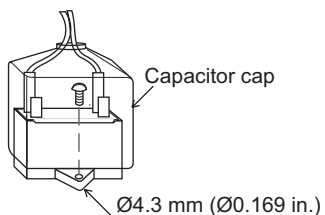
### ■ Installing without opening a square hole

1. Cut holes in the mounting plate as indicated in the diagram to the left.

2. Remove the front panel from the control unit. (Grasp the front panel alone and pull forward to remove.)
3. Fasten the control unit to the mounting plate using the 4 M3 screws and nuts provided.
4. Fasten the front panel onto the front of the mounting plate using the screws and nuts listed below (not provided).

Mounting screws and nuts

| Size | Number |
|---|---|
| M4 | 2 of each |

**Note** Use a plate 2 mm (0.08 in.) or less in thickness when the mounting plate sandwiched between the control unit and the front panel.

## 3.4 Installing the capacitor (when using a motor with a capacitor)

Use M4 screws to mount the capacitor (screws not provided).

**Note**
- Do not remove the capacitor cap from the capacitor.
- Do not let the screw fastening torque exceed 1 N·m (8.8 lb-in) to prevent damage to the mounting feet.
- Mount capacitor at least 10 cm (3.94 in.) away from the motor. If it is located closer, he life of the capacitor will be reduced. The lead wire (yellow) for capacitor should be about 30 cm (11.81 in.) long.

# 3.5 Installing and wiring in compliance with EMC directive

## ■ General

- EMC directive (89/336/EEC, 92/31/EEC)

The **US** series has been designed and manufactured for incorporation in general industrial machinery. The EMC directive requires that the equipment incorporating this product comply with these directives.
The installation and wiring method is the basic methods that would effectively allow the customer's equipment to be compliant with the EMC directive.
The compliance of the final machinery with the EMC directive will depend on such factors as configuration, wiring, layout and risk involved in the control-system equipment and electrical parts. It therefore must be verified through EMC measures by the customer of the machinery.

- Applicable standards

EMI

| | |
|---|---|
| Emission Tests | EN 61000-6-4 |
| Radiated Emission Test | EN 55011 |
| Conducted Emission Test | EN 55011 |

EMS

| | |
|---|---|
| Immunity Tests | EN 61000-6-2 |
| Radiation Field Immunity Test | IEC 61000-4-3 |
| Electrostatic Discharge Immunity Test | IEC 61000-4-2 |
| Fast Transient/Burst Immunity Test | IEC 61000-4-4 |
| Conductive Noise Immunity Test | IEC 61000-4-6 |
| Surge Immunity Test | IEC 61000-4-5 |
| Voltage Dip Immunity Test | IEC 61000-4-11 |
| Voltage Interruption Immunity Test | IEC 61000-4-11 |

## ■ Installing and wiring in compliance with EMC directive

Effective measures must be taken against the EMI that the **US** series may give to adjacent control-system equipment, as well as the EMS of the **US** series itself, in order to prevent a serious functional impediment in the machinery.
The use of the following installation and wiring methods will enable the **US** series to be compliant with the EMC directive (the aforementioned compliance standards).

- Connecting mains filter

Install a mains filter in the power supply line in order to prevent the noise generated within the control unit from propagating outside via the power supply line.
For mains filters, use the products are shown in the below chart, or an equivalent.

| | |
|---|---|
| TDK Corporation | ZAG2210-11S |
| EPCOS AG | B84112-B-B110 |
| Schaffer EMC AG | FN2330Y-10-06, FN2310X-10-06 |
| Tyco Electronics CORCOM | 10ESK1 |

Install the mains filter as close to the AC input terminal as possible, and use cable clamps and other means to secure the input and output cables firmly to the surface of the enclosure. Connect the ground terminal of the mains filter to the grounding point, using as thick and short a wire as possible.
Do not place the AC input cable (AWG18: 0.75 mm$^2$ or more) parallel with the mains-filter output cable (AWG18: 0.75 mm$^2$ or more). Parallel placement will reduce mains-filter effectiveness if the enclosure's internal noise is directly coupled to the power supply cable by means of stray capacitance.

- Grounding procedure

The cable used to ground the motor must be as thick and short to the grounding point as possible so that no potential difference is generated. Choose a large, thick and uniformly conductive surface for the grounding point.

How to ground the control unit

Ground the ground terminal of the control unit.

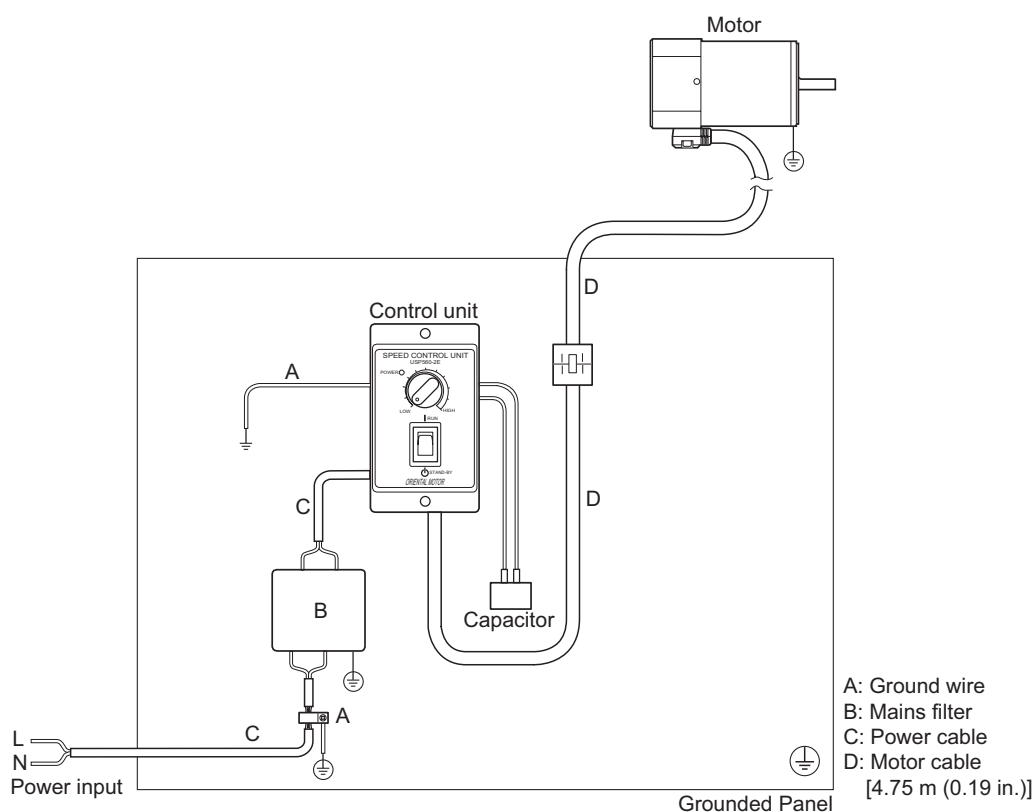
How to ground the motor

When installing the motor, ground the motor using a protective earth terminal. For the motor is not equipped with protective earth terminals, scrape the paint away from the mounting flange and connect the grounding cable along with a set screw to the grounding point, using an inner-clip washer.

- Motor cable connection

When the motor cable is extended, use the optional extension cables (sold separately).
Refer to the table of 5.5 "Extension cables" on page 16.

- Notes about installation and wiring
    - Connect the motor and other peripheral control equipment directly to the grounding point so as to prevent a potential difference from developing between grounds.
    - When relays or electromagnetic switches are used together with the system, use mains filters and CR circuits to suppress surges generated by them.

- Example of motor and control unit installation and wiring

## ■ Precautions about static electricity

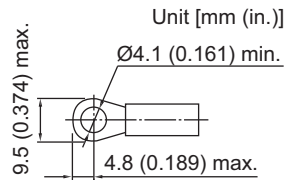
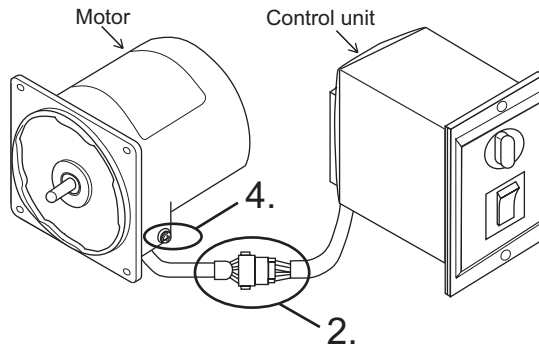
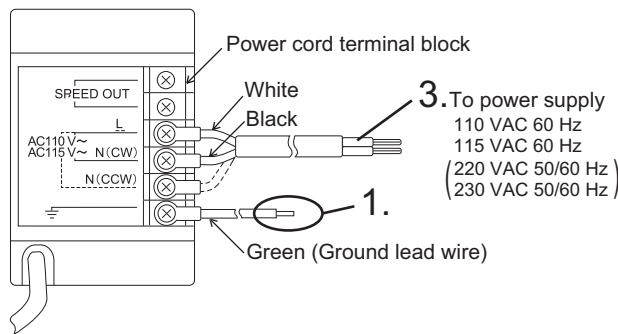
Static electricity may cause the control unit to malfunction or become damaged. Be careful when handling the control unit with the power on.

**Note** Do not come close to or touch the control unit while the power is on.

# 4 Connection

## ■ Connection steps

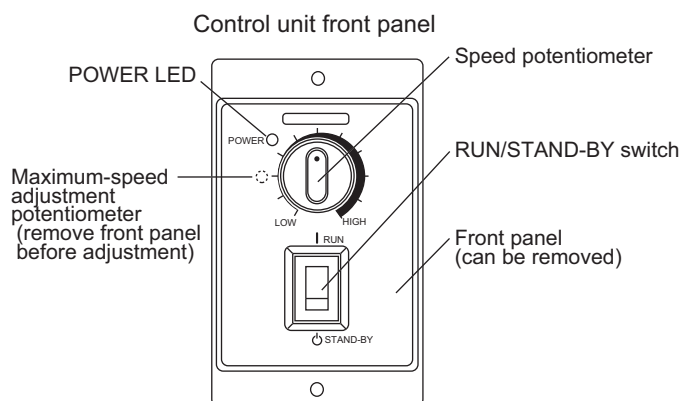
Below is an explanation of how to use the unit as it was set up at the factory.
The motors direction of rotation is set in a clockwise direction viewing the motor from the side with the output shaft.
When changing the motors direction, refer to section 5 "Operation" on page 13.
Control unit in illustration is the 110 V/115 V type, with internal capacitor.

1. Ground the green ground wire to ground. The function of this ground is for eliminating noise.
2. Connect the motor connector to the control unit connector. Make sure the connection is secure by inserting the connectors until you hear the sound of them coupling.
3. Connect the power cord to the power supply after confirming that the control unit's "RUN/STAND-BY" switch is set to "STAND-BY", and that the speed potentiometer's knob is set to "LOW". The control unit's green power light goes on when the power is turned on.
4. Ground the motor using the motor's protective earth terminal ⏚.
   Applicable crimp terminal: Insulated round crimp terminal
   Terminal screw size: M4
   Tightening torque: 1.0 to 1.3 N·m (8.8 to 11.5 lb-in)
   Applicable minimum lead wire size: AWG18 (0.75 mm$^2$) or more

∗ For 60 W and 90 W type, the motor is not equipped with protective earth terminals. Refer to "Grounding procedure" on page 11.

**Note** Do not use screws other than the protective earth terminal screws attached on the product.

# 5 Operation

**Note**

- This motor is B type insulation motor. Make sure that the motor case temperature does not exceed 90 °C (194 °F) during motor operation. Operating the motor above 90 °C (194 °F) will shorten the life of the coil and the ball bearings.
  Motor case temperature can be measured by fastening a thermometer to the motor's surface, or with thermo-tape.
- When operating the motor of 60 W and 90 W type at the low speed with light load, the cooling fan on the back of the motor will not to rotate because the heating of the motor is low.
- A filter for external noise is built into the control unit. However variations from the desired speed may occur depending on the noise level. Test your control unit after installing. Faulty operation can be prevented by installing a noise filter and ferrite core.
- Only after turning the power OFF can the lead wires of the power cord terminal block be changed.

## 5.1 Starting, Changing speeds, Stopping

### ■ Starting

Flip the control unit's "RUN/STAND-BY" switch to the "RUN" position. The motor will begin rotating at the speed set with the rotation speed potentiometer.

### ■ Stopping

Flip the control unit's "RUN/STAND-BY" switch to the "STAND-BY" position to stop the motor.

### ■ Changing speeds

Turning the rotation speed potentiometer's knob clockwise (toward HIGH) makes the motor go faster, turning it counterclockwise (toward LOW) makes the motor go slower.
The motor can be set to rotate at a speed of between 90 to 1400 r/min (50 Hz) or 90 to 1600 r/min (60 Hz).
The set speed does not change in the range of 90 to 1400 r/min, even when the power supply frequency changes.

∗ The speed may exceed the upper limit of the variable-speed range before the speed potentiometer is turned to the maximum level (HIGH side).

When the maximum-speed adjustment potentiometer is used, the entire range of the speed potentiometer can be used. (See page 14 for details on how to adjust maximum speed.)

**Note** The "RUN/STAND-BY" switch does not turn the power on and off. Install a separate power switch for situations where the motor is to be stopped for extended periods of time.

How to adjust maximum speed

Remove the front panel and adjust the maximum speed according to the following procedure:

1. Set the “RUN/STAND-BY” switch to “RUN”.
2. Turn the speed potentiometer to the maximum level.
3. Turn the maximum-speed adjustment potentiometer until 1400 r/min (50 Hz) or 1600 r/min (60 Hz) is reached. Turning the potentiometer counterclockwise increases the maximum speed, while turning it clockwise decreases the speed. Use an insulated precision Phillips screwdriver for the adjustment.

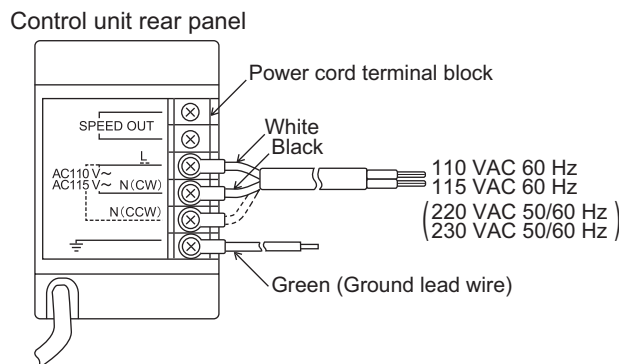
**Note** When the maximum-speed adjustment potentiometer was used to adjust the maximum speed, readjustment will be necessary if the power supply frequency has been changed.

## 5.2 Operating the motor in one direction

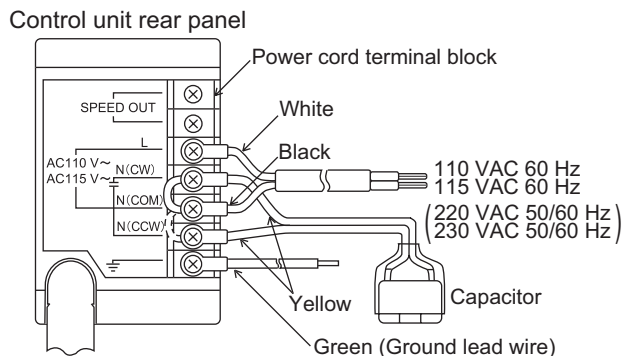
Connections differ depending on the type of capacitor, internal or external.
To identify the capacitor type, refer to the table in section 2.2 “Checking the product name and motor-control unit combination” on page 5.
The motor rotates in a clockwise (CW) and counterclockwise (CCW) direction (viewing the motor from the side with the output shaft).
Because the motor’s direction of rotation is set in a clockwise direction when shipping, the lead wires of the power cord terminal block are connected to N (CW).
When operating the motor in a counterclockwise direction, connect the lead wires to N (CCW).
Control unit in illustration is the 110 V/115 V type.

### Changing the motor's rotation direction “CW” (set at the factory) to “CCW”

#### ■ Motor with internal capacitor

1. Remove the plastic cover over the power cord terminal block on the rear of the control unit.
2. Disconnect the black lead wire connected to the power cord terminal from N (CW) and reconnect it to N (CCW). When the control unit is shipped from the factory, lead wires are connected to power cord terminals L and N (CW).
3. Replace the plastic cover over the power cord terminal block.

#### ■ Motor with external capacitor

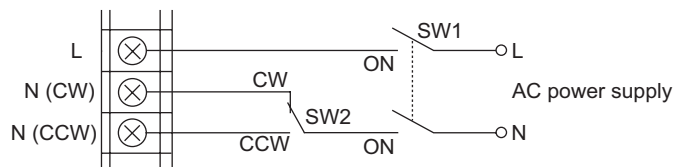
1. Remove the plastic cover over the power cord terminal block on the rear of the control unit.
2. Disconnect the black lead wire connected to the power cord terminal from N (CW) and reconnect it to N (CCW). Do not change the capacitor’s lead wire (the yellow wire).
When the control unit is shipped from the factory, the black lead wire connected to the power cord terminal is connected to N (COM) and N (CW).

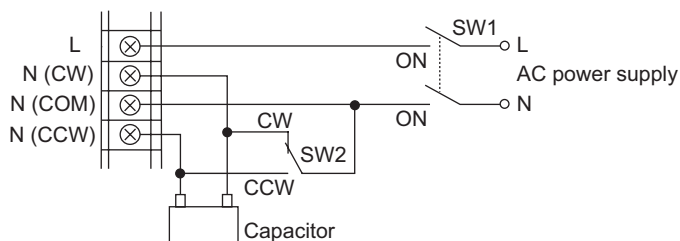
3. Replace the plastic cover over the power cord terminal block.

## 5.3 Switching between rotation directions

Users must provide a power switch and a forward/reverse switch.

**Note** Change the motor's direction of rotation only after the motor has come to a complete stop. If you try to change direction before it has stopped, you may be unsuccessful or it may take extra time.

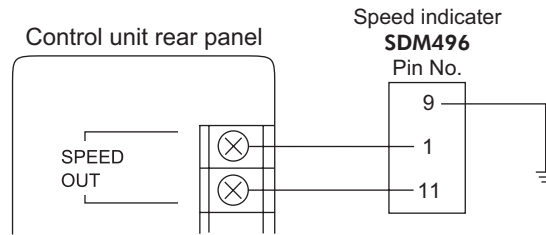
### ■ Motor with internal capacitor

1. Connect a power switch "SW1" and a forward/reverse switch "SW2".
2. Flip the "RUN/STAND-BY" switch to "STAND-BY" and make sure that the motor comes to a complete stop.
3. After the motor stops, turn off the power switch "SW1" and turn "SW2" to CW/CCW.
4. Flip the power switch "SW1" to ON.

### ■ Motor with external capacitor

1. Disconnect the black lead wire connected to N (COM) and N (CW) of the power cord terminal block.
2. Connect a power switch "SW1" and a forward/reverse switch "SW2".
3. Flip the "RUN/STAND-BY" switch to "STAND-BY" and make sure that the motor comes to a complete stop.
4. After the motor stops, turn off the power switch "SW1" and turn "SW2" to CW/CCW.
5. Flip the power switch "SW1" to ON.

### ■ Contact capacity of the switch

Use the switch of 250 VAC, 5 A or more capacity.

## 5.4 Checking the motor's speed

Use the **SDM496** digital display model (sold separately).
Connect the power cord SPEED OUT terminals to 1 and 11 on the digital tachometer and the motor's speed will be displayed once the motor begins rotating.
Refer to the **SDM496** digital display model operation manual for connection details.

**Note** The digital speed indicator **SDM496** is not certified by the recognized safety standards. When the digital speed indicator is used with the **US** series, which is certified by the recognized safety standards and/or the conformed safety standards, the **US** series itself is not in conformance with the safety standards.

## 5.5 Extension cables

The distance between the motor and control unit is 0.75 m (3 in.) normally, use an extension cable (sold separately) in situations where the motor and control unit are to be used apart from each other.
Using the longest cable, the distance can be extended up to 4.75 m (190 in.).

### ■ US206, US315, US425 and US540 types

| Model | Cable length [m (in.)] |
|---|---|
| **CC01SU05** | 1 (39.37) |
| **CC02SU05** | 2 (78.74) |
| **CC03SU05** | 3 (118.11) |
| **CC04SU05** | 4 (157.48) |

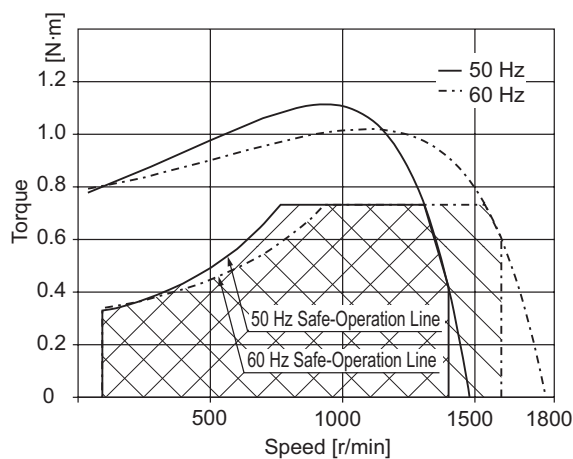
### ■ US560, US590 types

| Model | Cable length [m (in.)] |
|---|---|
| **CC01SU07** | 1 (39.37) |
| **CC02SU07** | 2 (78.74) |
| **CC03SU07** | 3 (118.11) |
| **CC04SU07** | 4 (157.48) |

**Note** Do not use multiple extension cables connected to each other, as this could result in faulty operation.

# 6 Characteristics

## ■ Safe-operation line

Input power to the speed control motor varies with the load and the speed. The greater the load, and the lower the speed, the higher the motor's temperature will rise.
The graph left displays the relationship between the speed and the torque characteristics of the AC speed control motor. The line is referred to as the safe-operation line and the shaded area is called the continuous operation area.
The safe-operation line, measured by motor's temperature, indicates its operational limit for continuous usage with the temperature level below the permissible maximum.
Whether the motor can be operated continuously or not is judged by measuring the temperature of the motor case. When the temperature of the case is below 90 °C (194 °F), the motor is capable of continuous operation.
When using a gearhead, be aware that it is necessary to operate below the maximum permissible torque. If the actual torque required should exceed the maximum permissible torque, it may cause possible damage to the motor and/or shorten its life.

# 7 Locked rotor burnout protection of motor

| ⚠ Warning |
| --- |
| Turn off the power in the event the overheat protection device (thermal protector) is triggered. Failure to do so may result in injury or damage to equipment, since the fan will start abruptly when the overheat protection device (thermal protector) is automatically reset. |

This motor is equipped with the function to prevent the motor from burning out as a result of abnormal heating caused by some reasons, which protects the motor in two ways.

## ■ Thermal protection (“TP” is stamped on the motor nameplate)

When the motor reaches a predetermined temperature, the internal thermal protector is activated and the motor is stopped.
With the automatic resume feature, the motor automatically begins operating again as soon as the motor temperature falls.
Always turn the power off before performing inspections.
Thermal protector activation range: Power is turned off at 130±5 °C (266±9 °F)
Power is turned back on at 82±15 °C (180±27 °F)

## ■ Impedance protection (“ZP” is stamped on the motor nameplate)

When the motor goes into locked rotor condition due to a malfunction, coil impedance rises, suppressing input to the motor and protecting the motor coil from burnout.

# 8 Troubleshooting

When the motor is not functioning normally, perform an inspection covering the points listed in the table below.
If the inspection shows that everything is normal but the motor and control unit still are not functioning normally, contact the nearest ORIENTAL MOTOR office.

| Problem | Things to check |
|---|---|
| The motor does not rotate | Is the correct voltage being supplied to the control unit? |
| | Have the motor and control unit become disconnected? |
| | Is the load too large? |
| | Is the control unit's "RUN/STAND-BY" switch set to "STAND-BY"? |
| | Do you have the right motor-control unit combination? |
| | Is the control unit's speed knob turned to LOW? |
| | Was the thermal protector activated? |
| | If you are using a motor with an external capacitor, is it connected as indicated in 4 "Connection" or 5 "Operation"? |
| The motor does not rotate in the wrong direction | Are the connections right? Check 4 "Connecting" or 5 "Operating" |
| | The gearhead output shaft's rotation direction differs depending on the gearhead's deceleration ratio. Refer to the gearhead operation manual. |
| | If you are using a motor with an external capacitor, is it connected as indicated in 4 "Connection" or 5 "Operation"? |
| | Are you looking at the motor from the wrong side? Rotation is defined as being clockwise and counterclockwise when viewing the motor from the side with the output shaft. |
| The motor becomes extraordinarily hot [motor case temperature exceeds 90 °C (194 °F)] | Is the correct voltage being supplied to the control unit? |
| | Does the ambient temperature exceed the permissible range? |
| | Do you have the right motor-control unit combination? |
| The power lamp does not go on | Is the power cord correctly connected to the power supply? |
| The motor makes a strange noise | Are the motor and gearhead correctly fastened? Refer to the gearhead operation manual. |
| | Is the coupled gearhead the same pinion type as the motor shaft? |
| The cooling fan does not rotate | Are you operating the motor at low speed without a load?<br>If turning the speed potentiometer's knob to HIGH causes the cooling fan to begin rotating, it is operating normally. |

Orientalmotor

HM-9218-3

组合型调速电动机

# US 系列

- 110 V/115 V 型
- 220 V/230 V 型

# 使用说明书

衷心感谢您对本公司产品的惠顾。
本使用说明书就产品的使用方法与安全注意事项进行说明。

- 请仔细阅读使用说明书，并在使用产品时注意安全。
- 阅读完使用说明书后，务请将其保存在合适的地方，以便随时可以查阅。

目 次

# 1 安全注意事项

这里提示的注意事项，其目的是为了使您能安全、正确地使用本产品，并防患于未然，以免对您和他人造成危害和损伤。请您在对其内容充分理解后再使用本产品。

| | |
|---|---|
| ⚠警告 | 在操作时违反本警告事项所示的内容要求，可能会导致人员死亡或负重伤。 |
| ⚠注意 | 在操作时违反本注意事项所示的内容要求，可能会导致人员负伤或造成物品损坏。 |
| 重要 | 为了使您能正确使用产品，在正文的相关使用项目中记载着请用户务必遵守的事项。 |

## ⚠警告

### 整 体

- 请勿在爆炸性环境、可燃性气体环境、腐蚀性环境、容易沾水的场所及可燃物附近使用本产品，否则有可能引起火灾、触电或致伤。
- 安装、接线、运转・操作 、检查・故障诊断等作业请由有适当资格的人实施，否则有可能引起火灾、触电或致伤。
- 请勿在通电状态下进行移动、安装、接线和检查作业。请切断电源后再进行作业，否则有可能引起触电。
- 电动机的热保护器(Thermal Protector)动作时，请切断电源，否则热保护器自动回复后，电动机会突然起动，有可能致伤或造成设备损坏。

### 安 装

- 电动机只能使用在等级 I 的机器上，否则有可能引起触电。
- 请将电动机安装在框体内，否则有可能引起触电或致伤。
- 安装电动机时，请采取措施使手无法触及电动机和控制器，或者将其接地，否则有可能引起触电。

### 接 线

- 控制器的电源输入电压请务必控制在额定范围内，否则有可能引起火灾或触电。
- 请按照接线图确实地进行接线，否则有可能引起火灾或触电。
- 请勿强行弯曲、拉扯或夹住电缆线，否则有可能引起火灾或触电。
- 接线完成后，请在控制器的端子部安装上绝缘用保护罩(附属)，否则有可能引起触电。
- 请勿卸下装在 60 W、90 W 型产品的电容器上的保护罩，否则有可能引起触电。
- 控制器上没有安装过电流保护用保险丝。与电源连接时，请装上过电流保护装置(断路器)，否则有可能引起火灾。

### 运 转

- 停电时，请切断控制器的电源，否则恢复供电后电动机会突然起动，有可能致伤或造成设备破损。

### 保养和检查

- 在切断电源后的短时间内(10 秒钟之内)，请勿触摸控制器、电容器的接线端子，否则有可能因残留电压而引起触电。

### 修理・拆解・改造

- 请勿对电动机、控制器进行拆解或改造，否则有可能引起触电或致伤。要检查或修理内部时，请与欧立恩拓电机商贸(上海)有限公司联系。

## ⚠注意

### 整 体

- 使用电动机、控制器时，请勿超过其规格值，否则有可能引起触电、致伤或造成设备破损。
- 请勿将手或其他物体插入电动机的开口部中，否则有可能引起火灾、触电或致伤。
- 运转中及停止后短时间内，请勿碰触电动机，否则有可能因电动机表面的高温而引起烫伤。

### 搬 运

- 搬运时请勿手持电动机出力轴、电动机电缆线，否则有可能致伤。

### 安 装

- 电动机、控制器周围请勿堆放可燃物，否则有可能引起火灾或烫伤。
- 电动机、控制器周围请勿堆放妨碍通风的障碍物，否则有可能造成设备破损。
- 请将电动机确实固定在金属板上，否则有可能致伤或造成设备破损。
- 请在电动机的旋转部(出力轴)上安装防护罩，否则有可能致伤。

### 接 线

- 请安装漏电遮断器，否则有可能引起火灾。

### 运 转

- 请按指定的搭配使用电动机与控制器，否则有可能引起火灾。
- 为了在发生设备故障或动作异常时维护设备装置的整体安全，请将紧急停止装置或紧急停止电路配备在设备的外部。否则有可能致伤。
- 出现异常时，请立即停止运转，切断控制器的电源，否则有可能引起火灾、触电或致伤。
- 要接通电源时，请先将控制器的 RUN/STAND-BY 开关扳到 STAND-BY(待机)一侧，并将运转速度设定器设定为 LOW，否则电动机有可能起动，致伤或造成设备破损。
- 运转中请勿碰触旋转部(出力轴、散热风扇)，否则有可能致伤。
- 电动机即使处于正常的运转状态，其表面温度有时也会超过 70 ℃。在人有可能接近运转中的电动机的情况下，请在显著的位置张贴如下图所示的警告标志，否则有可能引起烫伤。

警告标志

### 报 废

- 电动机、控制器报废时，请尽可能将其拆解，作为工业废弃物实施处理。

# 2 产品及品名的确认

## 2.1 验货

请确认下列物品是否齐全，若有缺件或破损时，请与欧立恩拓电机商贸(上海)有限公司联系。

- 电动机……………………………………1 台
- 控制器……………………………………1 台
- 控制器安装用 M3 螺丝组 ………1 组
  (螺丝、垫圈、螺帽 各 4 个)
- 使用说明书(本说明书) ……………1 册

### ■ 规格和 CE 标志

电动机与控制器按下述规格设计、检查，并已取得规格认证。

电动机品名及控制器品名皆为认证品名。电动机单体已取得中国强制产品认证制度(CCC 制度)的认证。

电动机与控制器符合低电压指令。

| | 电动机 | 控制器 |
|---|---|---|
| 认证规格 | UL 1004、UL 2111<br>CSA C22.2 No.100、CSA C22.2 No.77<br>GB 12350 | UL 508<br>CSA C22.2 No.14 |
| 适用规格 | EN 60034-1、EN 60034-5、<br>EN 60664-1、EN 60950-1 | EN 50178、EN 60950-1 |
| 认证机构 | UL File No.E64199(6 W 型)<br>UL File No.E64197(15～90 W 型)<br>CQC | UL File No.E91291 |
| 安装条件 | 过电压范围Ⅱ 污损度 2 等级Ⅰ机器(适用规格 EN/IEC 规格)<br>因机器而异，若要求过电压范围Ⅲ、污损度 3 的规格值时，请将电动机和控制器收纳在符合 IP54 规格的外箱内，并通过绝缘变压器供电。 | |

上述规格所要求的超负载运转试验及拘束时的升温试验，是在下述状态下进行的。

齿轮轴型：附减速机状态；圆轴型：附散热板状态，散热板的尺寸、材料如下表所示。

| 电动机安装规格(mm) | 尺寸(mm) | 厚度(mm) | 材料 |
|---|---|---|---|
| □60 | 115 × 115 | 5 | 铝 |
| □70 | 125 × 125 | | |
| □80 | 135 × 135 | | |
| □90(40 W) | 165 × 165 | | |
| □90(60 W、90 W) | 200 × 200 | | |

**重要** 需要对应 EMC 指令要求时，请务必阅读 P.10「3.5 适合 EMC 指令的安装・配线方法」，在组装入用户机器内的状态下进行测定。

### ■ 有害物质

适合 RoHS(EU 指令 2002/95/EC 27Jan.2003)

## 2.2　品名及搭配的确认

本系列产品为电动机与控制器配套的产品。
收到产品后，请确认电动机与控制器的搭配是否正确。

■110 V/115 V 型

| 组合品名*1 | 电动机品名 | 控制器品名 | 电容器类型 | 适用减速机品名（另售）*2 |
|---|---|---|---|---|
| **US206-401U2** | USM206-401W2 | USP206-1U2 | 内藏 | **2GN□S、2GN□K** |
| **US206-001U2** | USM206-001W2 | | | – |
| **US315-401U2** | USM315-401W2 | USP315-1U2 | | **3GN□S、3GN□K** |
| **US315-001U2** | USM315-001W2 | | | – |
| **US425-401U2** | USM425-401W2 | USP425-1U2 | | **4GN□S、4GN□K、4GN□RH、4GN□RA** |
| **US425-001U2** | USM425-001W2 | | | – |
| **US540-401U2** | USM540-401W2 | USP540-1U2 | | **5GN□S、5GN□K、5GN□RH、5GN□RA** |
| **US540-001U2** | USM540-001W2 | | | – |
| **US560-501U2** | USM560-501W-1 | USP560-1U2 | 外接 | **5GU□KB、5GU□RH、5GU□RA** |
| **US560-001U2** | USM560-001W-1 | | | – |
| **US590-501U2** | USM590-501W-1 | USP590-1U2 | | **5GU□KB、5GU□KBH、5GU□RH、5GU□RA** |
| **US590-001U2** | USM590-001W-1 | | | – |

■220 V/230 V 型

| 组合品名*1 | 电动机品名 | 控制器品名 | 电容器类型 | 适用减速机品名（另售）*2 |
|---|---|---|---|---|
| **US206-402E2** | USM206-402W2 | USP206-2E2 | 内藏 | **2GN□S、2GN□K** |
| **US206-002E2** | USM206-002W2 | | | – |
| **US315-402E2** | USM315-402W2 | USP315-2E2 | | **3GN□S、3GN□K** |
| **US315-002E2** | USM315-002W2 | | | – |
| **US425-402E2** | USM425-402W2 | USP425-2E2 | | **4GN□S、4GN□K、4GN□RH、4GN□RA** |
| **US425-002E2** | USM425-002W2 | | | – |
| **US540-402E2** | USM540-402W2 | USP540-2E2 | | **5GN□S、5GN□K、5GN□RH、5GN□RA** |
| **US540-002E2** | USM540-002W2 | | | – |
| **US560-502E2** | USM560-502W-1 | USP560-2E2 | 外接 | **5GU□KB、5GU□RH、5GU□RA** |
| **US560-002E2** | USM560-002W-1 | | | – |
| **US590-502E2** | USM590-502W-1 | USP590-2E2 | | **5GU□KB、5GU□KBH、5GU□RH、5GU□RA** |
| **US590-002E2** | USM590-002W-1 | | | – |

*1　组合品名并非安全规格认证所登录的品名。
　　安全规格认证是以电动机品名及控制器品名分别取得的。
*2　适用减速机品名中的□内为减速比的数字。

# 3 安 装

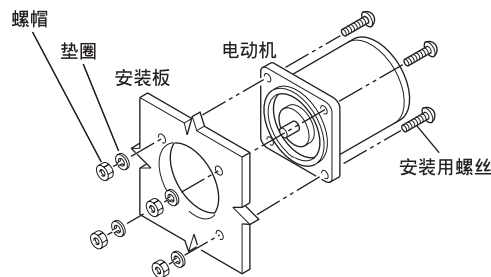
## 3.1 安装条件

电动机与控制器须按下述条件安装，否则产品将有被损坏的危险。

- 室内（本产品是为组装入机器中使用而设计、制造的）
- 周围温度　电动机：－10～＋40 ℃（不得冻结）
  控制器：0～＋40 ℃（不得冻结）
- 周围湿度 85％以下（不得结露）
- 没有爆炸性环境、有害气体（硫化气体等）及液体
- 无直射阳光照射
- 尘埃、铁粉等较少
- 不会沾染水（雨或水滴）、油（油滴）及其它液体
- 易散热
- 没有连续性振动或过度冲击
- 海拔 1000 m以下

## 3.2 电动机安装

### ■ 圆轴型

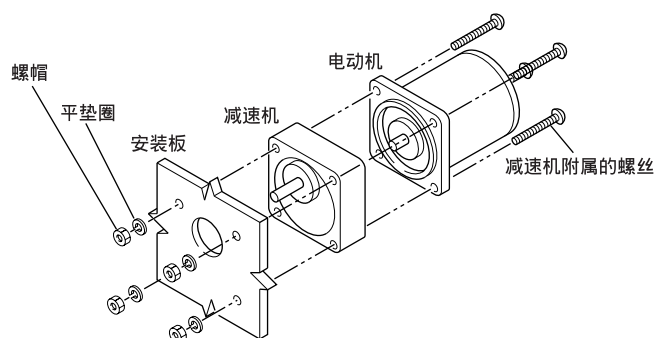
1. 按照螺丝及电动机的尺寸在安装板上钻孔。
2. 使用螺丝、螺帽及垫圈将电动机固定在安装板上，此时请注意勿使电动机的安装面与安装板之间留有缝隙并请使用长度适当的螺丝进行安装。

安装螺丝

| 电动机安装规格 | 螺丝规格 | 安装力矩 |
|---|---|---|
| □60 mm | M4 | 2.0 N·m |
| □70 mm | M5 | 2.5 N·m |
| □80 mm | M5 | 2.5 N·m |
| □90 mm | M6 | 3.0 N·m |

**重要**　请勿将电动机斜插入安装孔或强行安装。
否则有可能会造成凸缘部位受伤、电动机破损。

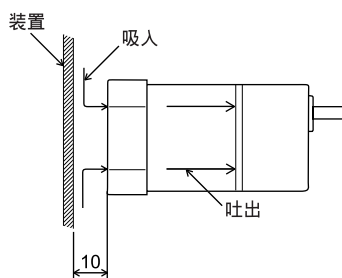
## ■ 齿轮轴型

1. 按照螺丝及电动机的尺寸在安装板上钻孔。
2. 请使用另售的减速机所附属的螺丝来组装电动机和减速机。安装时请将电动机与减速机沿著双方的凸缘部轻轻左右旋转嵌入。此时请小心勿使转轴的齿轮部碰撞减速机的侧板(金属板)及齿轮。
3. 请使用减速机附属的螺丝固定安装板，此时请注意勿使电动机的安装面与减速机凸缘面之间留有缝隙。
   **5GU□K**、**5GU□KBH**、**5GN□RA**、**5GU□RA** 型未附属安装到装置上用的螺丝，所以请另外准备 M6(**GN** 型)或 M8(**GU** 型)螺丝。
   本公司的选购配件中备有安装金属片(另售)。

详细请参照另售的减速机的使用说明书。

**重要**

- 请使用与电动机相同的齿轮型减速机。适用减速机型请参照 P.5「2.2 品名及搭配的确认」之表。
- 请勿使电动机及减速机的凸缘粘附灰尘，否则有可能因安装不密合而引起减速机内的润滑油外漏。
- 若碰伤齿轮会产生杂音。

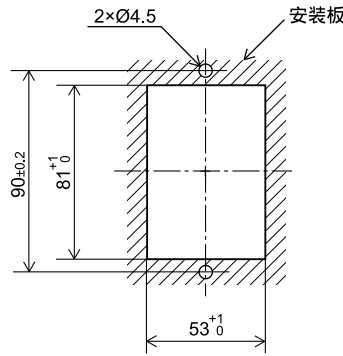
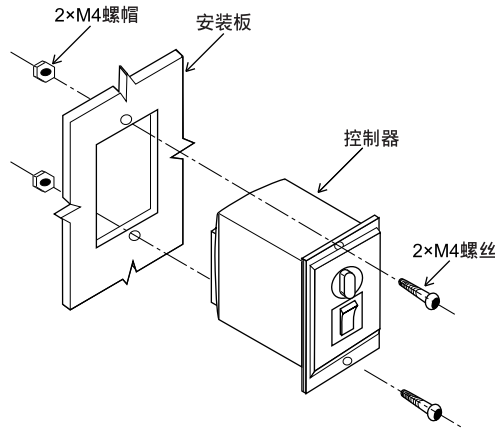
## ■ 附散热风扇型

安装附散热风扇型的电动机时，为了避免堵塞电动机后部的散热孔，请在风扇外框后部空出 10 mm 以上或开换气孔。
电动机运转过程中散热风扇并非一直在旋转，而是根据输入电动机的电压大小在需要时旋转。

## 3.3 控制器的安装方法

控制器的安装方法有两种，请参照下述方法进行安装。
M4 螺丝请自备。

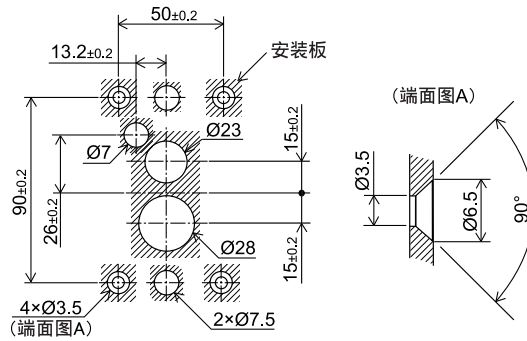
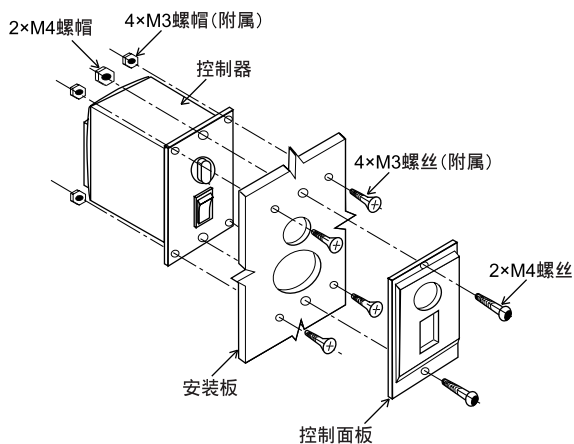
**重要** 螺丝的安装力矩请控制在 0.7 N·m 以下，否则有可能损坏控制器。

### ■ 钻四角孔的安装方法

1. 请按左图所示在安装板上钻孔。

2. 请将控制器从安装板前面插入并用螺丝和螺帽进行固定。

安装螺丝、螺帽

| 规格 | 数量 |
|---|---|
| M4 | 各 2 个 |

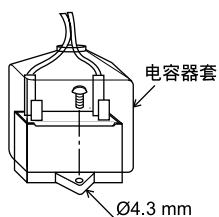
### ■ 不钻四角孔的安装方法

1. 按左图所示在安装板上钻孔。

2. 将控制面板卸下。（抓住控制面板往前一拉即可卸下）
3. 使用附属的 4 个 M3 螺丝及螺帽，将控制器固定在安装板上。
4. 准备以下的螺丝和螺帽，将控制面板盖在安装板的正面并固定。

安装螺丝、螺帽

| 规格 | 数量 |
|---|---|
| M4 | 各 2 个 |

**重要** 因安装板是夹在控制器与控制面板之间，故安装板的厚度请设定在 2 mm 以下。

## 3.4 电容器安装方法（外接电容器型）

请使用 M4 螺丝安装电容器。（螺丝不附属）

**重要**
- 请勿拆下电容器套。
- 为防止损坏安装脚，请将螺丝的安装力矩控制在 1 N·m。
- 请将电容器安装在距电动机 10 cm 以上的地方。因为电动机产生的热量会影响电容器的使用寿命。电容器用导线（黄色）长度约为 30 cm。

## 3.5 适合 EMC 指令的安装・配线方法

### ■ 前言

- EMC 指令(89/336/EEC、92/31/EEC)

**US** 系列是作为机器组装用的产品而设计、制造的。EMC 指令，要求组装了该产品的用户的机械设备满足指令。
下面介绍的电动机和控制器的安装和配线方法是能使用户的机械设备满足 EMC 指令的有效的基本方法。
与 **US** 系列一起使用的其他控制系统、电气零件的构成、配线、配置状态和危险度等都会影响到最终的机械设备是否能满足 EMC 指令的要求，所以必需请用户自己进行机械装置的 EMC 试验来加以确认。

- 适用规格

EMI

| | |
|---|---|
| Emission Tests | EN 61000-6-4 |
| Radiated Emission Test | EN 55011 |
| Conducted Emission Test | EN 55011 |

EMS

| | |
|---|---|
| Immunity Tests | EN 61000-6-2 |
| Radiation Field Immunity Test | IEC 61000-4-3 |
| Electrostatic Discharge Immunity Test | IEC 61000-4-2 |
| Fast Transient/Burst Immunity Test | IEC 61000-4-4 |
| Conductive Noise Immunity Test | IEC 61000-4-6 |
| Surge Immunity Test | IEC 61000-4-5 |
| Voltage Dip Immunity Test | IEC 61000-4-11 |
| Voltage Interruption Immunity Test | IEC 61000-4-11 |

### ■ 适合 EMC 指令的安装・配线方法

对于从 **US** 系列产品向周围的控制系统机器发散的 EMI 和 **US** 系列产品的 EMS，如果不采取有效的对策，就有可能给机械设备带来严重的伤害。
**US** 系列产品通过采取下述安装和配线方法，就可以满足 EMC 指令(使用规格如前所述)的要求。

- 连接 AC 线路滤波器

为了防止控制器产生的杂讯藉由电源线路的中介传播到外部，请在 AC 线路中接入 AC 线路滤波器。
AC 线路滤波器请使用下表中的产品或与之相当的产品。

| | |
|---|---|
| TDK Corporation | ZAG2210-11S |
| EPCOS AG | B84112-B-B110 |
| Schaffer EMC AG | FN2330Y-10-06、FN2310X-10-06 |
| Tyco Electronics CORCOM | 10ESK1 |

AC 线路滤波器请尽可能安装在控制器的附近，并使用电缆线夹等确实固定输入电缆线和输出电缆线，使它们紧贴框体板面。AC 线路滤波器的接地端子请尽可能采用粗导线并以最短距离在接地点接地。
另外，请不要将 AC 输入侧的电缆线(AWG18：0.75 mm$^2$ 以上)与 AC 线路滤波器的输出电缆线(AWG18：0.75 mm$^2$ 以上)进行平行配线。如将它们平行配线，框体内的电气杂讯就有可能藉由浮游电容的中介直接与电源电缆线结合从而降低 AC 线路滤波器的效果。

- 接地方法

为了防止接地处出现电位差，控制器、电动机及 AC 线路滤波器接地所用的电缆线请尽可能采用粗导线，并以最短距离在接地点接地。在接地点，请使用大面积、粗导线、均匀的导电面。

控制器的接地

请将控制器的接地用导线接地。

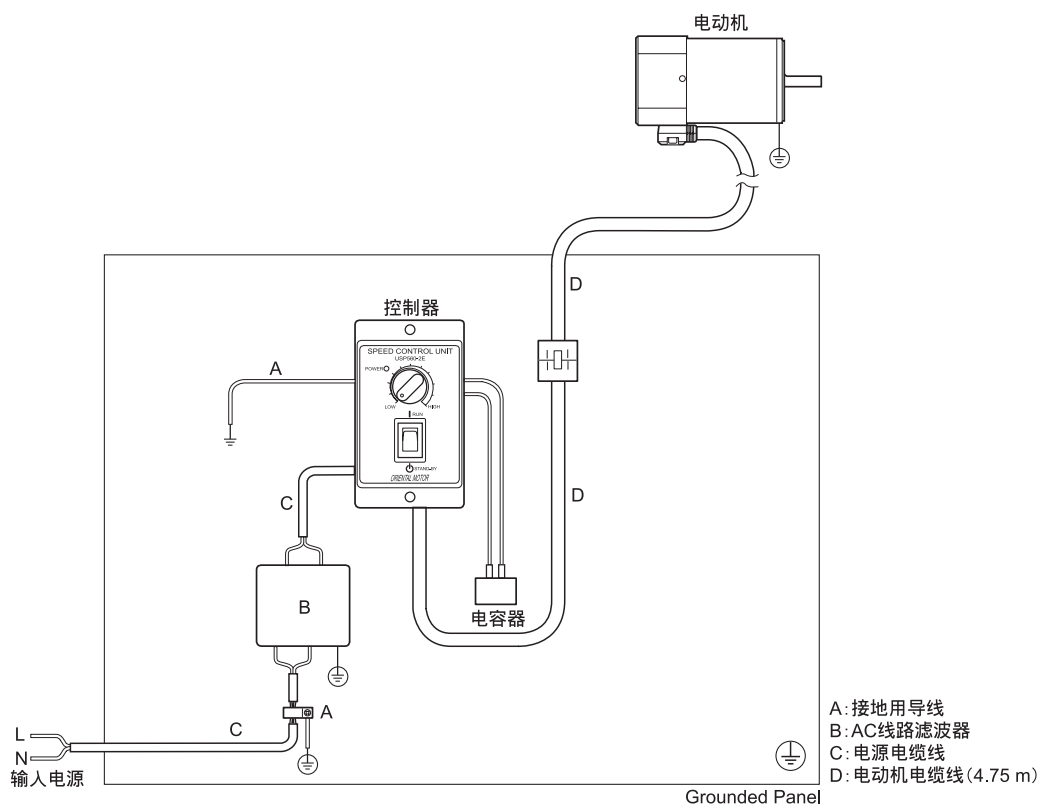
电动机的接地

电动机接地时、请使用电动机的保护接地端子进行接地。给没有接地端子的产品进行接地时、请刮去安装法兰盘上的涂漆层、并使用菊形垫圈垫圈、配合固定用螺丝、将接地电缆线在接地点上接地。

- 电动机电缆线的连接

要延长电动机电缆线时，请使用选购配件中的延长导线（另售）。详细请参照 P.16 的「5.5 远距离操作电动机时」。

- 安装・配线的注意事项
  - 为了防止电动机、控制器与周围的控制系统机器的地线之间出现电位差，请直接在接地点上接地。
  - 与继电器、电磁开关一起使用时，请采用 AC 线路滤波器或 CR 电路来吸收突波。

- 电动机、控制器的接地和配线范例

## ■ 有关静电的注意事项

静电有可能使控制器出现错误动作或破损。对处于接通电源状态下的控制器，使用时要十分谨慎小心。

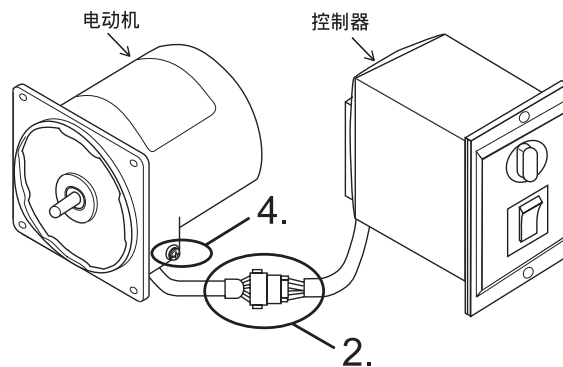
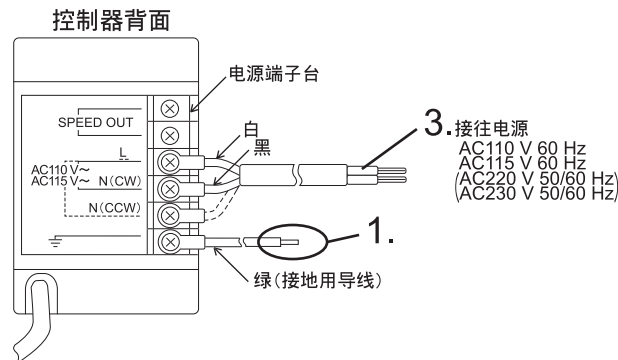
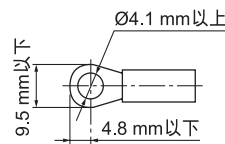
**重要** 请不要靠近或碰触处于电源接通状态下的控制器。

# 4 接 线

## ■ 接线顺序

以下说明以按出厂时的设定来使用为前提。
运转方向设定：从电动机出力轴侧看为顺时针方向。
要改变电动机运转方向时，请参照 P.13「5. 运 转」。
下图为 110 V / 115 V 内藏电容器型。

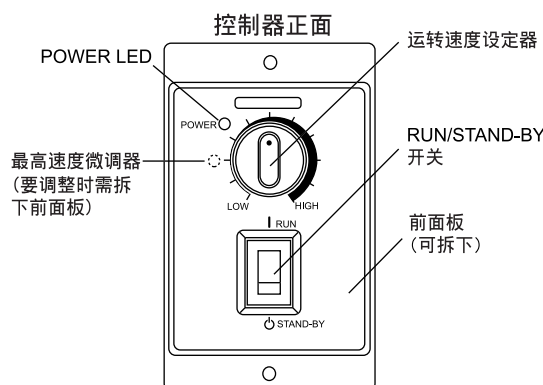
1. 请将绿色接地导线接地。此地线为具有去除杂音机能的地线。
2. 请连接电动机与控制器的连接器部分。将连接器入直至连接器发出「喀喳」声为止，确实连接。
3. 确认控制器的「RUN/STAND-BY」开关设定在「STAND-BY」、运转速度设定器的旋转钮设定在「LOW」位置后再接通电源。通电后控制器的 POWER LED（绿色）会亮灯。
4. 请使用电动机的保护接地端子进行接地。
   适用压接端子：绝缘被覆圆型压接端子
   端子螺丝规格：M4
   紧固转矩：1.0～1.3 N·m
   适用导线：AWG18（0.75 mm$^2$）以上

＊ 60 W 和 90 W 型号没有保护接地端子。请参照 P.11「接地方法」。

**重要** 向本产品安装保护接地端子时，只能使用专用安装螺丝。

# 5 运 转

**重要**

- 此电动机为 B 种绝缘电动机。请注意当电动机呈运转状态时，其外壳温度不可超过 90 ℃。电动机若在超过 90 ℃的条件下运转，将会使线圈及滚珠轴承的使用寿命缩短。
  电动机外壳温度可使用在电动机表面固定温度计的方法来测定，亦可使用感温纸或热电耦来测量。
- 60 W、90 W 型的电动机在低速、轻负载运转时，电动机发热现象并不显著，因此电动机后部的散热风扇设定为关闭。
- 控制器内部装有消除外部杂讯的过滤器。因杂讯程度的大小，有时会发生电动机不按设定转速运转的误转现象。安装完成后请试转确认。可采取安装杂讯过滤器或铁氧体磁心方法防止出现误转。
- 变更控制器电源端子台上的导线时，请先关闭电源。

## 5.1 电动机的运转・调速・停止

### ■ 运转

将控制器的「RUN/STAND-BY」开关扳到「RUN」（运转）一侧。
这样，就可以运转速度设定器设定的速度开始运转。

### ■ 停止

将控制器的「RUN/STAND-BY」开关扳到「STAND-BY」（待机）一侧，电动机即停止。

### ■ 变速

将运转速度设定器的旋钮朝顺时针方向旋转（HIGH 侧），电动机的速度即加快；朝逆时针方向旋转（LOW 侧），则电动机的速度即减慢。
50 Hz 时可在 90-1400 r/min 的范围内、60 Hz 时可在 90-1600 r/min 的范围内对电动机速度进行调整和设定。
即使电源频率出现变化，在 90-1400 r/min 的范围内，所设定的运转速度也不会改变。
* 在将运转速度设定器的旋钮转到最大（HIGH 侧）之前，运转速度可能会超过可变速范围的上限。
使用最高速度微调器后，就可以在整个范围内使用运转速度设定器的旋钮。（调整方法请参考 P.14）

**重要** 「RUN/STAND-BY」开关并非电源 ON/OFF 用的开关。要使电动机长时间停止时，请另外设置电源开关。

**最高速度调整方法**

请拆下前面板，按以下步骤调整。

1. 将「RUN/STAND-BY」开关到「RUN」(运转)一侧。
2. 将运转速度设定器的旋钮转到最大。
3. 旋转最高速度微调器，调整到 50 Hz:1400 r/min、60Hz:1600 r/min。朝左旋转运转加快，朝右旋转运转减慢。请使用绝缘的精密⊕螺丝刀进行调整。

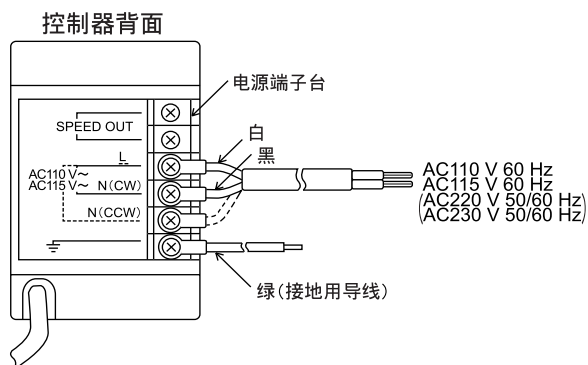
**重要** 使用最高速度微调器进行调整时，在所使用的电源的频率变化后，请再次进行调整。

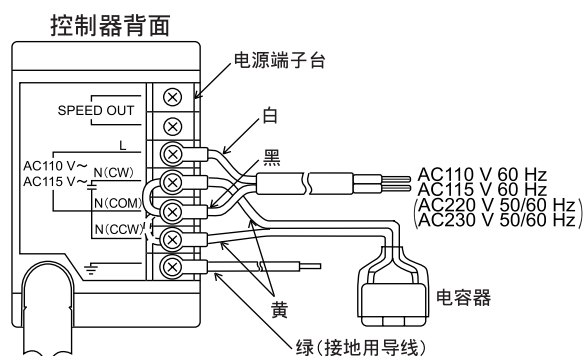
## 5.2 单方向运转时

因控制器上的电容器类型不同(内藏型与外接型)，电动机的连接方法亦有不同。
首先请参照 P.5「2.2 品名及搭配的确认」中的表格确认您所购买的产品的电容器为哪一种类型。
运转方向的判断方法为：从电动机出力轴侧看，顺时针方向为 CW，逆时针方向为 CCW。
因电动机出厂时运转方向设定为顺时针方向，所以电源端子台的导线呈与 N(CW) 连接状态。
要使电动机按逆时针方向运转，请将导线与 N(CCW) 连接。
下图为 110 V／115 V 型。

### 将出厂时的「CW」设定改为「CCW」时

#### ■ 内藏电容器型

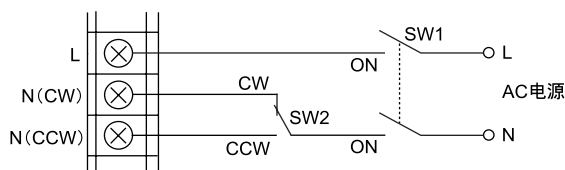
1. 拆下控制器后部的电源端子台的塑胶盖。
2. 将接在电源端子台上的黑色导线由 N(CW) 改接到 N(CCW)。出厂时电源端子台上的导线连接在 L 与 N(CW)。
3. 再将塑胶盖套回到电源端子台上。

#### ■ 外接电容器型

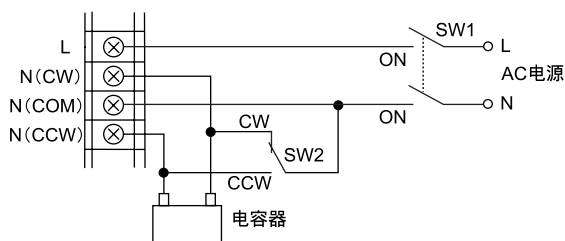
1. 拆下控制器后部的电源端子台的塑胶盖。
2. 将接在电源端子台 N(COM)、N(CW)上的黑色导线中与 N(CW)连接的黑色导线改接到 N(CCW)。此时请勿碰触电容器的黄色导线。出厂时电源端子台上的导线连接在 N(COM)、N(CW)上。
3. 再将塑胶盖套回到电源端子台上。

## 5.3 正逆运转时

请安装电源开关及正逆转切换开关来控制运转方向。

**重要** 改变电动机运转方向的操作一定要在电动机完全停止后进行，否则会出现无法改变电动机运转方向或所需时间较长的情形。

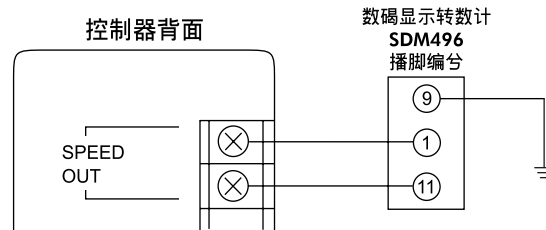
### ■ 内藏电容器型

1. 连接电源开关「SW1」与正逆转切换开关「SW2」。
2. 将「RUN/STAND-BY」开关切换到「STAND-BY」侧，并确认电动机是否完全停止。
3. 电动机停止后，关掉电源开关「SW1」，切换「SW2」。
4. 将电源开关「SW1」切换到「ON」。

### ■ 外接电容器型

1. 拆下连接在电源端子台 N（COM），N(CW)上的黑色导线。
2. 连接电源开关「SW1」和正逆转开关「SW2」。
3. 将「RUN/STAND-BY」开关切换到「STAND-BY」侧，并确认电动机是否完全停止。
4. 电动机停止后，关掉电源「SW1」，切换「SW2」。
5. 将电源开关「SW1」切换到 ON 侧。

### ■ 开关的接点容量

使用容量须在 AC250 V、5 A 以上。

## 5.4 须确认运转速度时

请使用数位显示型转数计 **SDM496**（另售）。
请将电源端子台上的 SPEED OUT 与数碼显示转数计的①、⑪端子连接。
电动机运转后运转速度则会自动显示。
详细接线说明请参照数碼显示转数计 **SDM496** 的产品说明。

**重要** **数碼显示转数计 SDM496 并非安全规格认证品。**
**与 US 系列产品组合使用后，US 系列产品也会不符合安全规格。**

## 5.5 远距离操作电动机时

电动机与控制器之间的标准距离为 0.75 m ，超过此距离使用时，请使用另售选购配件中的延长电缆线，其最长可延至 4.75 m。

### ■ US206、US315、US425、US540 型用

| 品名 | 电缆线长度（m） |
|---|---|
| **CC01SU05** | 1 |
| **CC02SU05** | 2 |
| **CC03SU05** | 3 |
| **CC04SU05** | 4 |

### ■ US560、US590 型用

| 品名 | 电缆线长度（m） |
|---|---|
| **CC01SU07** | 1 |
| **CC02SU07** | 2 |
| **CC03SU07** | 3 |
| **CC04SU07** | 4 |

**重要** **使用延长电缆线时，请不要用数条延长用电缆线相接来进行延长，否则有可能造成电动机动作异常。**

# 6 特 性

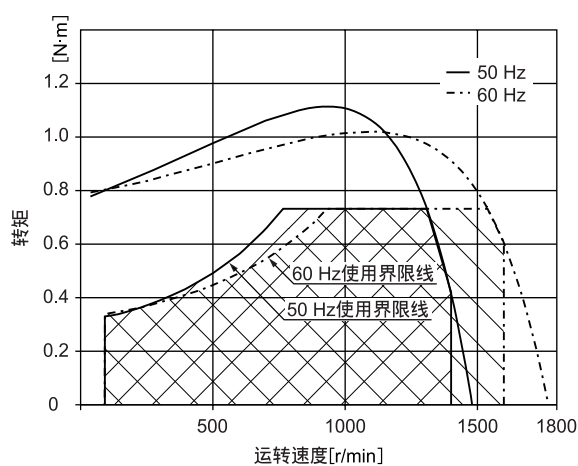
## ■ 使用界限线

调速电动机的输入会随著负载与运转速度的变化而改变。负载越大，或电动机的转速越慢，则电动机的温度越高。

AC 调速电动机的运转速度－转矩特性曲线图中如左图所示标有「使用界限线」，此斜线部分叫做电动机的连续运转领域。

「使用界限线」是指电动机在不超过最高容许温度的前提下能够连续运转的界限，由电动机的温度决定。

电动机是否能在实际负载和运转速度下连续运转，需要通过测定电动机外壳的温度来判断。若电动机外壳的温度在 90 ℃以下，则电动机能在设定条件下连续运转。

使用减速机时，请将转矩控制在减速机的容许转矩以下，否则有可能缩短使用寿命或造成破损。

# 7 热保护功能

| ⚠ 警告 |
| --- |
| **电动机的热保护器(Thermal Protector)动作时，请切断电源，否则热保护器自动恢复后，电动机会突然起动，有可能能致伤或造成设备破损。** |

本电动机具备能防止电动机因某种原因异常发热而导致烧损的保护功能。保护方式有以下两种。

## ■ 热保护方式(铭板上记载为「TP」)

本电动机的线圈部内置了自动复位型热保护器。
当电动机的内部温度达到规定值以上时，热保护器将起作用，电动机将停止。
检点作业等须在切断电源后实行。

热保护器的动作温度　　开(断电)...................130±5 ℃
　　　　　　　　　　　关(通电)...................82±15 ℃

## ■ 阻抗保护方式(铭板上记载为「ZP」)

当电动机发生异常呈拘束状态时，此保护器能增大线圈的阻抗值，抑制电流输入电动机以避免电动机线圈的烧损。

# 8 运转异常时的检查事项

电动机动作异常时，请按下表进行检查。
若检查结果为全部符合要求但电动机或控制器仍无法正常动作时，请与欧立恩拓电机商贸(上海)有限公司联系。

| 现象 | 确认内容 |
|---|---|
| 电动机不转 | 控制器的电压是否符合规格? |
| | 电动机与控制器的连接器部分是否脱落? |
| | 负载是否过大? |
| | 控制器的「RUN/STAND-BY」开关是否在「STAND-BY」侧? |
| | 电动机与控制器的搭配是否正确? |
| | 控制器的运转速度设定器的旋钮是否设在 LOW 侧? |
| | 热保护器是否动作? |
| | 若电容器为外接型，是否按照「4. 接 线」或「5. 运 转」中指示的方法正确连接? |
| 电动机逆转 | 是否没有按照说明书中规定的接线方法接线?<br>请再次参照「4. 接 线」或「5. 运 转」。 |
| | 减速机因减速比不同，出力轴运转方向亦有所不同，请参照减速机的使用说明书。 |
| | 若电容器为外接型，是否按照「4. 接 线」或「5. 运 转」中指示的方法正确连接? |
| | 目测方法是否有错?<br>电动机运转方向是以从电动机出力轴侧目测的运转方向来判断是顺时针方向还是逆时针方向。 |
| 电动机异常发热(电动机外壳温度超过 90 °C) | 控制器的电压是否符合规格? |
| | 环境温度是否超过规定范围? |
| | 电动机与控制器的搭配是否正确? |
| POWER LED 不亮 | 电源电缆线是否正确接通电源? |
| 电动机发出异音 | 电动机与减速机的搭配是否正确?<br>请参照减速机的使用说明书。 |
| | 是否使用了与电动机相同的齿轮轴型减速机? |
| 散热风扇不动作 | 是否在做无负载低速运转?<br>将运转速度设定器的旋钮设在 HIGH 侧，若散热风扇运转则属正常。 |